

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



## UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

#### TEMA DE TESIS:

**“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA  
DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*),  
HÍBRIDO NEMO NETTA, CON 2 ÍNDICES DE COSECHA, EN  
3 ATMÓSFERAS MODIFICADAS, A 3 TEMPERATURAS DE  
ALMACENAMIENTO. LATACUNGA – COTOPAXI 2015”.**

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

#### AUTOR:

Cando Chusín José Miguel

#### DIRECTOR DE TESIS

Ing. Emerson Jácome

**LATACUNGA – ECUADOR**

**2015**

## AUTORÍA

Yo, Cando Chusin José Miguel, portador de la cédula de ciudadanía N° 050260068-7, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada: **“Evaluación del comportamiento poscosecha del tomate de mesa (*Lycopersicum esculentum*), híbrido Nemo Netta, con 2 índices de cosecha, en 3 atmósferas modificadas, a 3 temperaturas de almacenamiento. Latacunga-Cotopaxi 2015”**, es original, autentica y personal. En tal virtud, declaro que el contenido será de mi sola responsabilidad legal y académica.

.....  
Cando Chusin José Miguel

CI. 050260068-7

## AVAL DEL DIRECTOR DE TESIS

Cumpliendo con lo estipulado en el capítulo V Art. 12, literal f del Reglamento del Curso Profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi: En calidad de Director del Trabajo de Investigación sobre el tema: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), HÍBRIDO NEMO NETTA, CON 2 ÍNDICES DE COSECHA, EN 3 ATMÓSFERAS MODIFICADAS, A 3 TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO. LATACUNGA – COTOPAXI 2015”**, de autoría del egresado Cando Chusin José Miguel; postulante de la carrera de Ingeniería Agronómica, confirmo que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos – técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de la Tesis

---

Ing. Emerson Jácome  
DIRECTOR DE TESIS

## AVAL DEL TRIBUNAL

En calidad de miembros del Tribunal de la tesis con el tema: **“EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), HÍBRIDO NEMO NETTA, CON 2 ÍNDICES DE COSECHA, EN 3 ATMÓSFERAS MODIFICADAS, A 3 TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO. LATACUNGA – COTOPAXI 2015”** de autoría del egresado Cando Chusin José Miguel; postulante de la carrera de Ingeniería Agronómica, CERTIFICAMOS que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos – técnicos suficientes para ser sometido a la evaluación del Tribunal de Validación de la Tesis.

ATENTAMENTE:

Ing. Emerson Jácome

DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Ruth Pérez

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

---

Ing. Fabián Troya

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

---

Ing. José Andrade

MIEMBRO OPOSITOR DEL TRIBUNAL

---



## AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, a la vida por haberme dado la oportunidad de existir y conocer el mundo a través del estudio

*“Padres no son solo los que engendran,  
Padres, son aquellas personas que acogen dentro de sus vidas a otro ser para  
guiarlo, protegerlo con el mismo amor o quizá más que a los suyos”*

Agradezco a mi madre María Ercilia Guanopatín que fue figura de lucha constante, mi principal ejemplo a seguir, aunque ya no tengo su presencia física su luz de ejemplo me guía día a día.

Un agradecimiento especial a una gran amiga, esposa, la madre de mis hijos, por el apoyo incondicional para alcanzar esta meta.

A mis dos bendiciones, Katerin Dayana Cando Claudio y Mauricio Alejandro Cando Claudio.

A mi hermano Rodrigo Cando por todo su apoyo.

Un agradecimiento a todos los maestros que me guiaron y ayudaron en la formación moral y académica.

Un especial agradecimiento al Ingeniero Emerson Jácome por el apoyo brindado para terminar con éxito la presente investigación.

Y finalmente a todas las personas que de una u otra manera, colaboraron en la realización de esta investigación, reciban mi más sincero agradecimiento.

José M. Cando CH.

## **DEDICATORIA**

Dedicado para el ser supremo papa Dios por todas las bendiciones que me ha dado, por haber podido existir y conocer esta hermosa profesión.

La presente tesis va dedicada a mi querida madre María Ercilia Guanopatin, que aun ahora después de sus días sigue siendo la figura de lucha, ejemplo en cual me refleje para poder culminar con éxito esta carrera.

Dedicada para una gran amiga, esposa, la mama de mis dos amores Dayana y Mauricio Cando Claudio, pilares importantes en mi vida estudiantil.

A mis hermanos Rodrigo y Normandy Cando que de una u otra manera me brindaron su apoyo incondicional.

Y a todas las personas que de una u otra manera me ayudaron a que este sueño lejano un día, se haga una hermosa realidad.

# ÍNDICE

CONTENIDO	pág.
PORTADA	i
AUTORÍA	ii
AVAL DEL DIRECTOR	iii
AVAL DEL TRIBUNAL	iv
AVAL DE INGLÉS	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xiii
RESUMEN	xvi
SUMARY	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
JUSTIFICACIÓN	xx
OBJETIVOS	xxi
Objetivo específico	xxi
Objetivos generales	xxi
HIPÓTESIS	xxii
Hipótesis nula	xxii
Hipótesis alternativa	xxii

## CAPITULO I

1.	MARCO TEÓRICO	1
1.1.	Tomate riñón ( <i>Lycopersicum esculentum</i> )	1
1.1.1.	Clasificación Taxonómica	1
1.1.2.	Descripción botánica	2
1.1.2.1.	Raíz	2
1.1.2.2.	Tallo	2
1.1.2.3.	Hojas	2
1.1.2.4.	Flores	3
1.1.2.5.	Fruto	3
1.1.2.6.	Semilla	3



1.1.3.	Ficha técnica del híbrido a evaluar	3
1.1.3.1.	Composición nutricional	4
1.1.4.	Cosecha	5
1.1.4.1.	Sistemas de cosecha	5
1.1.4.2.	Momento de cosecha	6
1.1.4.3.	Índice de cosecha	6
1.1.4.4.	Madurez	7
1.1.4.5.	Madurez fisiológica	7
1.1.4.6.	Madurez comercial	7
1.1.4.7.	Madurez organoléptica	7
1.1.4.8.	Sobre madurez	8
1.1.5.	Poscosecha	8
1.1.5.1.	Labores poscosecha	8
1.1.5.2.	Enfriamiento y secado	9
1.1.5.3.	Limpieza y selección	9
1.1.5.4.	Empacado	9
1.1.5.5.	Almacenamiento de hortalizas	10
1.1.5.6.	Factores que afectan las hortalizas en poscosecha	10
1.2.	Atmosferas modificadas	11
1.2.1.	Tipo de embaces	11
1.2.1.1.	Envasado en fundas ziploc	12
1.2.1.2.	Envasado en tarrinas	12
1.2.1.3.	Envasado en bandejas	12
1.2.2.	Modalidades de envasado	12
1.2.2.1.	Envasado pasivo	13
1.2.2.2.	Envasado activo	13
1.2.3.	Beneficio de las Atmosferas Modificadas	14
1.3.	Almacenamiento	14
1.3.1.	Almacenamiento en frío	14
1.3.1.1.	Efectos de la refrigeración	15
1.3.1.2.	Respiración	15
1.3.1.3.	Deshidratación	15

1.3.1.4.	Podredumbres	16
1.3.2.	Variables manejables durante la refrigeración	16
1.3.2.1.	Temperatura	16
1.3.2.2.	Humedad relativa	17
1.3.2.3.	Composición de la atmosfera	17
1.3.3.	Efectos de la temperatura	17
1.3.3.1.	Daños por enfriamiento	18
1.3.3.2.	Daños por congelamiento	19
1.3.3.3.	Daños por altas temperaturas	19
1.4.	Enfermedades	19

## **CAPITULO II**

2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	20
2.1.	Materiales y recursos	20
2.1.1.	Materiales de oficina	20
2.1.2.	Materiales de campo	20
2.1.3.	Materiales de envasado	21
2.1.4.	Materiales de e instrumentos de laboratorio	21
2.1.5.	Material vegetal	21
2.1.6.	Recursos tecnológicos	22
2.1.7.	Recursos necesarios	22
2.1.8.	Talento humano	22
2.2.	Características del lugar de producción	23
2.2.1.	Ubicación política	23
2.2.1.1.	Condiciones edafoclimaticas	23
2.3.	Características del lugar de investigación	24
2.3.1.	Ubicación política	24
2.3.1.1.	Condiciones edáficas	24
2.3.1.2.	Condiciones climáticas	25
2.4.	METODOLÓGIA Y TÉCNICAS	26
2.4.1.	Métodos	26
2.4.2.	Técnicas	26
2.5.	Diseño experimental	27

2.5.1.	Factores en estudio	27
2.5.1.1.	Disposición del experimento	28
2.5.1.2.	Tratamientos en estudio	29
2.5.1.3.	Unidades en estudio	30
2.5.1.4.	Componentes de las unidades en estudio	30
2.6.	Variables a evaluar	30
2.6.1.	Peso del tomate	31
2.6.2.	Firmeza del tomate	31
2.6.3.	Grados Brix	31
2.6.4.	Porcentaje de enfermedades	32
2.6.5.	Días en percha	32
2.7.	Análisis funcional	33
2.7.1.	Esquema del análisis de varianza	33
2.8.	Manejo específico de la investigación	34
2.8.1.	Adecuación del laboratorio	34
2.8.2.	Procedencia de la materia prima	34
2.8.2.1.	Cosecha de la materia prima	34
2.8.2.2.	Selección de la materia prima	35
2.8.2.3.	Transporte y recepción de la materia prima	35
2.8.2.4.	Limpieza	35
2.8.2.5.	Pesado	35
2.8.2.6.	Empacado	36
2.8.2.7.	Empacado en fundas ziploc	36
2.8.2.8.	Empacado en tarrinas con tapa incorporada	36
2.8.2.9.	Empacado en bandejas desechables con rollpack	37
2.9.	Regulación de la temperatura de las cámaras frías	37
2.9.1.	Almacenamiento	37
2.9.1.1.	Toma de datos	38
2.10.	Finalización de la investigación	38

### **CAPITULO III**

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
3.1.	Peso	39

3.1.1.	ADEVA para el Peso	40
3.1.2.	Prueba de TUKEY para el peso	42
3.2.	Presión de la pulpa (lb/f)	45
3.2.1.	ADEVA para presión de la pulpa	46
3.2.2.	Prueba de TUKEY para la presión de la pulpa	47
3.3.	Grados Brix	50
3.3.1.	ADEVA para los Grados Brix	52
3.3.2.	Prueba de TUKEY para los Grados Brix	54
3.4.	Porcentaje de enfermedades	58
3.4.1.	ADEVA para para el porcentaje de enfermedades	58
3.4.2.	Prueba de TUKEY para el porcentaje de enfermedades	60
3.5.	Días en percha	62
3.5.1.	ADEVA para los días en percha	62
3.5.2.	Prueba de TUKEY para los días en percha	63
3.6.	CONCLUSIONES	64
3.7.	RECOMENDACIONES	65

## **CAPITULO IV**

4.	BIBLIOGRAFÍA	66
4.1.	Referencias bibliográficas	66
4.2.	Referencias bibliográficas PDF	67
4.3.	Referencias bibliográficas WEB	69
5.	ANEXOS	72
5.1.	Datos del parámetro peso	72
5.2.	Datos del parámetro dureza de la pulpa	76
5.3.	Datos del parámetro Brix	80
5.4.	Datos del porcentaje de enfermedades	84
5.5.	Datos de la duración en percha	85
6.	RESPALDO FOTOGRÁFICO	86
6.1.	Cosecha del tomate índice 1 he índice 2	86
6.2.	Empacado en laboratorio	87
6.3.	Etiquetado	88
6.4.	Toma de datos	89

### ÍNDICE DE CUADROS

Nº	TÍTULO	Pág.
1	Producción de tomate 2012, a nivel nacional.	xiv
2	Producción de tomate 2012, Región Sierra	xiv
3	Producción de tomate 2012, provincia de Cotopaxi	xiv
4	Clasificación taxonómica del tomate	1
5	Ficha técnica del tomate variedad Nemo Netta	4
6	Composición nutricional del Tomate	4
7	Disposición de los tratamientos para el experimento en las cámaras frías	27
8	Tratamientos en estudio para la evaluación del comportamiento pos cosecha del tomate de mesa ( <i>Lycopersicum esculentum</i> )	28
9	Componentes de la unidad experimental	29
10	Cuadro porcentaje de enfermedades	31
11	Esquema del análisis de varianza (ADEVA)	32
12	ADEVA PARA LA VARIABLE PESO EN (g), A LOS CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO Y VEINTIÚN DÍAS; EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA ( <i>Lycopersicum esculentum</i> ), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.	39
13	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FUENTE DE VARIACIÓN EN EL INDICADOR PESO A LOS CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO Y VEINTIÚN DÍAS EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA ( <i>Lycopersicum esculentum</i> ), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA	41

EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

- 14 ADEVA PARA LA VARIABLE PRESIÓN DE LA PULPA (lb/f), A 45  
LOS CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO  
Y VEINTIÚN DÍAS; EN LA EVALUACIÓN DEL  
COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA  
(*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES  
TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES  
ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA  
EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.
- 15 PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FUENTE DE 46  
VARIACIÓN EN EL INDICADOR PRESIÓN DE LA PULPA (lb/f)  
A LOS CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE,  
DIECIOCHO Y VEINTIÚN DÍAS EN LA EVALUACIÓN DEL  
COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA  
(*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES  
TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES  
ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA  
EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.
- 16 ADEVA PARA LA VARIABLE GRADOS BRIX, A LOS CERO, 51  
TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO Y  
VEINTIÚN DÍAS; EN LA EVALUACIÓN DEL  
COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA  
(*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES  
TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES  
ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA  
EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.
- 17 PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FUENTE DE 53  
VARIACIÓN EN EL INDICADOR GRADOS BRIX, A LOS  
CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO Y  
VEINTIÚN DÍAS EN LA EVALUACIÓN DEL  
COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA  
(*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES

- TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.
- 18 ADEVA PARA LA VARIABLE ENFERMEDADES A LOS 57  
QUINCE Y VEINTICUATRO DÍAS, EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.
- 19 PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE 58  
ENFERMEDADES A LOS QUINCE Y VEINTICUATRO DÍAS, EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.
- 20 ADEVA PARA LA VARIABLE DÍAS EN PERCHA, EN LA 60  
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.
- 21 PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE DÍAS EN 61  
LA PERCHA, EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA

## RESUMEN

El tomate de mesa (*Lycopersicum esculentum*) originario de Sudamérica, tiene un alto valor nutritivo y medicinal, es muy rico en licopeno, pigmento que actúa como protector de las células ante los efectos de la oxidación. En el Ecuador los productores pierden del veinte al ochenta por ciento de sus productos en poscosecha, porque los procesos vitales continúan en las hortalizas después de la recolección, en el 2013 la producción creció en un dos por ciento, para el 2014 y 2015 las expectativas de los agricultores es de un crecimiento de alrededor de un seis por ciento en la producción de tomate. El trabajo de investigación está enfocado en reducir las pérdidas en poscosecha, la presente investigación se realizó en el Centro Experimental de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Cotopaxi, ubicado en la parroquia Salache bajo, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, ubicado a una altitud de 2.780 m.s.n.m, aquí se evaluaron tres factores que son: Temperaturas de almacenamiento, Atmósferas modificadas y Índices de cosecha, en un Diseño de Parcelas dos veces divididas, para las pruebas de significación se utilizó Tukey al 5%. Con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos, se analizaron las siguientes variables: peso, dureza de la pulpa, grados Brix, incidencia de enfermedades y días en percha. De los resultados obtenidos, se concluyó lo siguiente: El mejor índice de cosecha es el color verde pintón (C1), con 1,85% de infección causado por el hongo Botrytis pasando los 24 días de conservación. La mejor atmósfera modificada fue B2 (tarrina), porque mantuvo el peso del fruto con un promedio de 586,11g a los veinte y un días del ensayo. La temperatura óptima de almacenamiento fue A1 (4°C), ya que mantuvo el peso del fruto con un promedio de 460,83g. a los dieciocho días del ensayo, además de mantener el contenido de azúcares de la fruta con un promedio de 4,93 grados Briz a los veinte y un días. Por lo que se recomienda cosechar el tomate con el índice C1 (verde pintón), empacar en atmosfera modificada A2 (tarrina), y almacenar a una temperatura de 4°C.



## SUMMARY

The table tomato (*Lycopersicum esculentum*) originating in South America, has a high nutritional and medicinal value, it is very rich in lycopene, the pigment that acts as protector of cells against the effects of oxidation. In Ecuador producers lose 20 to 80% of its products after harvest, because life processes continue in vegetables after harvest, in 2013 production increased by 2% and for the 2014 and 2015 the expectations of farmers was an increase of about 6% in tomato production. The present research is focused on reducing post-harvest losses. To which an investigation was conducted at the Experimental Center of Agricultural Sciences Technical University of Cotopaxi, located in the Salache parish, Latacunga town, Cotopaxi Province at an altitude of 2,780 m.s.n.m. where factors three were assessed: Storage Temperatures modified atmospheres and indices of maturity, Plots in a Design divided twice for significance testing was used Tukey 5%. In order to achieve these objectives, the following variables were analyzed: weight, flesh firmness, Brix, disease incidence and days on the hanger. From the results, it was concluded: The best harvest index is the green color (C1) with 1.85% infection caused by Botrytis in 24 days, passing the 24 days of storage. The best modified atmosphere was B2 (tarrina), kept the weight of the fruit, with an average weight of 586,11g 21 days of the trial. The optimum storage temperature was A1 (4°C), because it kept the fruit weight with an average of 460.83 g. 18 days trial. Also to maintained the quality of the fruit with an average of 4.93 Brix for 21 days. So it is recommended to harvest tomatoes with C1 index (green color), modified atmosphere packaging A2 (tarrina), stored at 4°C.

## INTRODUCCIÓN

La producción de tomate en el año 2013 generó un relativo optimismo, toda vez que habría crecido su producción en un 2%. Además, las expectativas para el 2014 y 2015 son positivas, puesto que los agricultores esperan un aumento en la superficie sembrada así como un volumen de producción, en alrededor del 6%. *(Banco Central del Ecuador)*

Los productores pierden del 20 al 80% de sus productos en poscosecha porque no se le da un manejo adecuado ya que todas las frutas, hortalizas y raíces son partes de plantas vivas que contienen de un 65 a un 95 por ciento de agua y cuyos procesos vitales continúan después de la recolección.

Cada ecuatoriano consume, en promedio, 4 kilos de tomate riñón al año. El tomate es uno de los frutos infaltables en la mesa. Su cosecha se da en la Costa como en la Sierra y es uno de los productos con mayor sostenibilidad, y, según un informe de la FAO, el de mayor incidencia en la inflación del país por la fluctuación de precios. *(Diario HOY Ecuador)*.

Junto al incremento de la oferta y la demanda de la fruta se ha presentado grandes pérdidas físicas, organolépticas desde el momento de la cosecha hasta el momento del consumo debido a un mal manejo cosecha - poscosecha, malas técnicas de almacenamiento en los centros de acopio y los hogares, esto ha desembocado en pérdidas económicas a los agricultores y consumidores. *(Postulante)*

**CUADRO N° 1.**PRODUCCIÓN DE TOMATE 2012, A NIVEL NACIONAL.  
SUPERFICIE TOTAL EN HECTÁREAS (HAS.), PRODUCCIÓN Y VENTAS  
EN TONELADAS MÉTRICAS (TM.).

<b>Sistema de producción</b>	<b>(Has.) Sembrada</b>	<b>(Has.) Cosechada</b>
Solo	3.089,00	3.051,00
Asociado	26	26
<b>Total</b>	<b>3.115,00</b>	<b>3.077,00</b>

Fuente: INEC

**CUADRO N° 2.** PRODUCCIÓN DE TOMATE 2012, REGIÓN SIERRA.  
SUPERFICIE TOTAL EN HECTÁREAS (HAS.), PRODUCCIÓN Y VENTAS  
EN TONELADAS MÉTRICAS (TM.).

<b>Sistema de producción</b>	<b>(Has.)Sembrada</b>	<b>(Has.) Cosechada</b>
Solo	2.441,00	2.409,00
Asociado	3	3
<b>Total</b>	<b>2.444,00</b>	<b>2.412,00</b>

Fuente: INEC

**CUADRO N° 3.** PRODUCCIÓN DE TOMATE 2012, PROVINCIA DE  
COTOPAXI.SUPERFICIE TOTAL EN HECTÁREAS (HAS.), PRODUCCIÓN  
Y VENTAS EN TONELADAS MÉTRICAS (TM.).

<b>Sistema de producción</b>	<b>(Has.)Sembrada</b>	<b>(Has.)Cosechada</b>
Solo	242	242
<b>Total</b>	<b>242</b>	<b>242</b>

Fuente: INEC

## JUSTIFICACIÓN

En la actualidad el tomate riñón es la hortaliza más cultivada en el mundo, por su alto contenido nutricional, medicinal y su demanda en la dieta diaria, ya que se lo consume en fresco o procesado. Se lo puede cultivar a campo abierto y bajo invernadero, desde el nivel del mar hasta una altura de 3.200 m.s.n.m. es decir, en zonas tropicales, valles y en zonas andinas en condiciones de invernadero. *Asociación de Agrónomos Indígenas del Cañar (AAIC).*

Realizando labores de cosecha ideales para mercados locales y distantes, con temperaturas de almacenamiento óptimo y envases adecuados se podría prolongar por mayor tiempo la vida útil del tomate. Las pérdidas pueden iniciar durante la cosecha, en poscosecha, centros de acopio, la distribución y finalmente cuando el consumidor compra el producto hasta el momento del consumo, por tal razón es importante realizar una investigación para determinar procesos y alternativas que ayuden a disminuir pérdidas por daños físicos, pudriciones, sobre maduración o la acelerada senescencia y poder prolongar el tiempo de consumo; esta investigación permitirá proporcionar información técnica a los productores, centros de acopio, y consumidores sobre el manejo y almacenamiento de sus productos. *(Postulante)*

El presente ensayo se justifica en las necesidades de los agricultores (proveedores), centros de acopio (comerciantes) y el consumidor final en buscar la disminución de las pérdidas poscosecha y el aumento en el tiempo de consumo del tomate, además de procurar el incremento y rentabilidad del producto en la cadena de comercialización.

# OBJETIVOS

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el comportamiento poscosecha del tomate de mesa (*Lycopersicum esculentum*) híbrido Nemo Netta, con dos índices de cosecha, en tres atmósferas modificadas, a tres temperaturas de almacenamiento.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Determinar el tiempo máximo para el consumo de los diferentes estados de madurez de la fruta.
- ❖ Evaluar la mejor atmosfera modificada para la conservación en poscosecha.
- ❖ Determinar el grado óptimo de temperatura para el almacenamiento poscosecha del fruto.
- ❖ Determinar el tiempo que tardan las enfermedades en aparecer en los tratamientos.

# **HIPÓTESIS**

## **HIPÓTESIS NULA**

Los estados de madurez no influyen en la duración en percha.

Las atmosferas modificadas no influyen en la conservación de la fruta en percha por mucho tiempo.

Los niveles de temperatura no influyen en la conservación de la fruta en percha por mucho tiempo.

La temperatura, atmosferas modificadas he índices de cosecha no influyen en la presencia de enfermedades a corto y largo tiempo.

## **HIPÓTESIS ALTERNATIVA**

Los estados de madurez si influye en la duración en percha.

Las atmosferas modificadas si influyen en la conservación de la fruta en percha.

Los niveles de temperatura si influyen en la conservación de la fruta.

La temperatura, atmosferas modificadas he índices de cosecha si influyen en la presencia de enfermedades en percha.

# CAPITULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. TOMATE RIÑÓN (*Lycopersicum esculentum*)

Originario de la faja costera del oeste en América del Sur, cerca de los 30° latitud sur de la línea ecuatorial. En la región andina del Perú se encuentran, a lo largo y ancho, numerosos parientes silvestres y cultivados del tomate, también en Ecuador y Bolivia, así como en la Isla Galápagos. (Alcázar- Esquina)

#### 1.1.1. Clasificación Taxonómica.

Taxonómicamente el tomate riñón se encuentra clasificado de la siguiente manera:

**CUADRO N. 4:** CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL TOMATE, (*Lycopersicum esculentum*)

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Solanales
Familia	Solanaceae.
Género	<i>Lycopersicum</i>
Especie	<i>Esculentum</i>
Nombre Binomial	<i>Lycopersicum esculentum</i> .

(Villarroel, 1997)

### ***1.1.2. Descripción botánica***

El tomate es una planta perenne de porte arbustivo que se cultiva anualmente. Puede desarrollarse de forma rastrera, semierecta o erecta y según el hábito de crecimiento las variedades se dividen en determinadas e indeterminadas. *ZEIDAN, O. (2005).*

#### ***1.1.2.1. Raíz***

La raíz principal se desarrolla rápidamente a profundidades mayores de un metro. Sin embargo, con el sistema de trasplante el sistema radicular tiende a ser fibroso con muchas raíces laterales de 40 cm de profundidad. (*Carvajal, H. Zhizhingo L.*).

#### ***1.1.2.2. Tallo***

Es el eje principal sobre el cual se desarrollan hojas, flores y frutos, el tallo está cubierto por vellosidades llamadas tricomas mismos que expiden un aceite oloroso (característico) e indican el vigor de las plantas sanas. (*Blandon, S.*).

#### ***1.1.2.3. Hojas***

Está compuesta por un eje central o peciolo del cual salen hojas pequeñas llamadas folíolos. Se llama simposio a un sector del tallo compuesto por 3 hojas y un racimo floral en materiales indeterminados. Las hojas son las responsables de la fotosíntesis. (*Mendoza A.B.*).



#### **1.1.2.4. Flores**

Aparecen en racimos son pequeñas, pedunculadas, de color amarillo. El número de flores depende del tipo de tomate, en tomates grandes tienen de 4 a 6 flores, en tomates medianos aumenta de 8 a 10 flores y en tomates pequeños (cherry y uva) puede haber desde 16 hasta 100 flores. (*Blandón, S.*).

#### **1.1.2.5. Fruto**

Consiste en una baya de colores variables, entre el amarillo y el rojo, de formas también diferentes, pero más o menos globosas. Suele necesitar entre 45 y 60 días para llegar desde el cuajado hasta la madurez. (*Carvajal, H. Zhizhingo L.*).

#### **1.1.2.6. Semilla**

La semilla es ovalada y aplanada de color pálido y le cubren falsas vellosidades, en un gramo. Hay de 300 y 350 semillas, y que en condiciones apropiadas de temperatura y humedad mantienen buena germinación, algunos años después de haber sido cosechada. (*Jano, F. 2006*).

#### **1.1.3. Descripción del híbrido a evaluar**

La planta de tomate riñón variedad Nemo-Netta es una hortaliza de crecimiento indeterminado, que se adapta a altos rangos de condiciones medioambientales,

alta calidad de frutos, presenta buena resistencia a nematodos, puede ser cultivado a campo libre o bajo invernadero. (*Catálogo de tomate Starke Ayres*).

**CUADRO # 5:** FICHA TÉCNICA DEL TOMATE (*Lycopersicum esculentum*)  
VARIEDAD NEMO NETTA.

PLANTA			FRUTA				
Vigor	Madurez Relativa	Tipo	Peso (g)	Forma	Firmeza	Vida Útil	Resistencia y Tolerancia
Fuerte	Mediano	Indeterminado	180 a 200	Globoso achatado	Muy buena	Larga	V, F1, F-2, TMV, N

Fuete: NIRIT SEED LTD.

#### 1.1.3.1. Composición nutricional

**CUADRO # 6:** COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL TOMATE (*Lycopersicum esculentum*) EN 100g DE MUESTRA.

Elemento	Cantidad
Agua	93,5%
Proteína	0,9 g
Grasa	0,1 g
Calorías	23
Carbohidratos	3,3 g
Fibra	0,8 g
Fósforo	19 mg
Calcio	7 mg
Hierro	0,7 mg
Vitamina A	1,100 UI
Vitamina B1	0,05 mg
Vitamina B2	0,02 mg
Vitamina C	20mg
Riboflavina	0.02mg
Niacina	0,6mg
Ácido ascórbico	20mg

(Fuente: FAO)

#### ***1.1.4. Cosecha***

Las hortalizas son organismos vivos, luego de la cosecha en ellos ocurre una serie de procesos vitales como: respiración, transpiración, cambios químicos que contribuyen a su deterioro. Estos procesos están influenciados por la humedad atmosférica, la temperatura y otros factores. *(Rodríguez, D. y Alviar, C.)*

La cosecha es la recolección de los cultivos o parte de la plantas cuando han alcanzado su madurez y debe realizarse en el momento más adecuado. La cosecha puede ir haciéndose en forma gradual, de acuerdo a como va madurando el producto. *(Yugsi, L. 2011).*

Existen plantas o frutos que pueden recogerse con regularidad y de forma escalonada, y otras que se cosechan de una sola vez. La alcachofa o el tomate se recogen una o dos veces por semana durante varios meses. Por el contrario, la patata debe finalizar el cuajado para recogerla en su totalidad. *(Rodríguez, D. y Alviar, C.).*

##### ***1.1.4.1. Sistemas de cosecha***

Se puede recolectar manual o mecánicamente, en el Ecuador la cosecha manual es la más utilizada, en donde se requiere cestos y cajones para el transporte de la plantación hacia la sección de clasificación y empaque. *(Postulante).*

#### **1.1.4.2.        *Momento de cosecha***

La recolección del tomate cultivado en invernadero inicia cuando los frutos han llegado a su madurez fisiológica, esto se consigue a los 90-100 días después del trasplante, o a los 50-60 días después de la apertura floral. (*Infoagro*).

#### **1.1.4.3.        *Índices de cosecha***

La coloración externa de la fruta es el método más utilizado para determinar el momento óptimo de la cosecha, pero a pesar de ser un método sencillo y económico, es poco confiable y se debe combinar con otros métodos, para obtener fruta de excelente calidad y no incurrir en errores. (*Hurtado, S. cosecha y poscosecha*).

En el Ecuador se distingue tres índices básicos de cosecha, el mismo que está determinado por la variedad y la distancia que la fruta será llevada para su comercialización.

- ❖ Verde, destinado para mercados distantes.
  - ❖ Pintón, destinado para mercados distantes y locales.
  - ❖ Con madurez completa o rojos, destinado para el consumo local y la industria.
- (*Montenegro, L. y Guzmán, J.*).

#### **1.1.4.4.        *Madurez***

La madurez de los frutos se puede determinar por su firmeza, y coloración, y por las características familiares de las variedades. El color es la guía única en las cosechas de muchas frutas, ejemplo el tomate. (*Ervin, L. Denisen*).

#### **1.1.4.5.        *Madurez fisiológica***

La madurez fisiológica de un tomate se define como el estado en el cual el fruto alcanzó su tamaño definitivo e inició la maduración en su interior, y a partir de ese momento ya nada detendrá el proceso de maduración asociada al color rojo en su interior. (*FAO, Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas.*)

#### **1.1.4.6.        *Madurez comercial***

Es el estado de madures de una planta o parte de ella que posee los requisitos para su consumo u otro fin específico. (*Miño, J. 2005*)

#### **1.1.4.7.        *Madurez organoléptica***

Son los procesos que transcurren durante los últimos estadios de crecimiento, desarrollo y el inicio de la senescencia, y que resulta la suma de las características estéticas de calidad nutritiva del producto, que conllevan a la visualización en cambios de composición, color y textura. (*Miño, J.*)

#### **1.1.4.8.        *Sobre madurez***

La sobre madurez es el estado que sigue a la madurez comercial y la preferencia por parte de los consumidores disminuye, fundamentalmente porque el fruto se ablanda y pierde parte del sabor y aroma característicos. Sin embargo, es el punto adecuado para la elaboración de dulces o salsas. (*FAO, Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas.*)

#### **1.1.5.   *Poscosecha***

La poscosecha son todas las labores que se le dan a las hortalizas luego de ser cosechadas hasta el momento de ser consumidas. (*Yugsi L. 2011.*).

La poscosecha es el periodo que transcurre desde el momento en que los productos se recolectan hasta que se consumen en estado fresco, preparados o transformados industrialmente. (*Rodríguez, D. y Alviar, C.*).

##### **1.1.5.1.        *Labores poscosecha***

Las operaciones básicas de manejo poscosecha de tomate comienzan en el mismo momento de la cosecha. El manejo poscosecha incluye todas las operaciones y procedimientos tendientes no solamente a movilizar el producto del productor al consumidor sino también a proteger su integridad y preservar su calidad de acuerdo con su propio comportamiento y características físicas, químicas y biológicas (*Zarate, 1991*).

#### **1.1.5.2.        *Enfriamiento y secado.***

El enfriamiento consiste en sumergir las hortalizas en agua fría para eliminar el calor de campo que aún tiene y así alargar su vida; luego de este proceso se las debe secar al ambiente. No se debe secar al sol porque pueden sufrir alteraciones que afecten su calidad. (Yugsi, L. 2011).

#### **1.1.5.3.        *Limpieza y selección.***

Una vez que los frutos salen del campo se someten a un breve lavado con agua limpia para eliminarles el polvo o algunas impurezas que traigan adheridas, para posteriormente dejarlos secar a temperatura ambiente y finalmente clasificarlos y empacarlos de acuerdo a los requerimientos del mercado.(Yugsi, L. 2011).

Los tomates de mesa se clasifican en las siguientes categorías:

- ❖ De primera: mayor de 200 gramos.
- ❖ De segunda: entre 150 y 199 gramos.
- ❖ De tercera: entre 100 y 149 gramos.
- ❖ De cuarta: entre 50 y 99 gramos.
- ❖ De quinta: menor de 49 gramos y fruta magullada.

*(Fuente: postulante)*

#### **1.1.5.4.        *Empacado***

El empacado de las hortalizas tiene por objeto conservarlas y darles una mejor presentación en el mercado. (Yugsi, L. 2011).

#### **1.1.5.5.        *Almacenamiento de las hortalizas***

Considerando que muchas verduras se descomponen a poco tiempo de ser cosechadas es aconsejable:

- ❖ Eliminar las hortalizas dañadas o consumirlas de inmediato.
- ❖ Lavarlas con agua limpia y secarlas en un lugar ventilado a la sombra.
- ❖ Almacenarlas en un lugar fresco, seco y sombreado.
- ❖ En lo posible refrigerarlas
- ❖ Empacarlas en forma diferente por separado, evitando que se dañen en cajones, mallas, redes o bolsas.
- ❖ Algunos frutos como el tomate y el pimiento se pueden cosechar inmaduros (verdes pintones) y almacenar hasta que maduren.
- ❖ Los bulbos de cebollas y ajo se deben cosechar bien maduros y luego almacenarlos en sacos o en atados.

*(Suquilanda, M. 2012)*

#### **1.1.5.6.        *Factores que afectan las hortalizas en poscosecha.***

Cualquier factor que acelere los procesos vitales puede hacer que el producto se vuelva incomedible antes de que llegue al consumidor. Ejemplo.

- ❖ Deterioro fisiológico
- ❖ Daños mecánicos
- ❖ Plagas y enfermedades

*(MAGAP, 2012.)*



## ***1.2. Atmosferas modificadas***

El beneficio o perjuicio que se deriva del uso de esta técnica depende del producto, variedad, madurez, composición de la atmosfera, temperatura de almacenamiento y duración del almacenamiento. (*Artés, F. 2000*).

Usadas correctamente, la A.M. puede complementar la temperatura adecuada y la humedad relativa y puede resultar en una o más de los siguientes beneficios, que se traducen en reducción de las pérdidas cuantitativas y cualitativas en el manejo poscosecha y almacenamiento de algunos vegetales. (*Blandón, S.*).

La técnica de conservación en atmósfera modificada (A.M.) consiste en empacar los productos alimenticios en materiales con barrera, para disminuir el grado de respiración, reducir el crecimiento microbiano y retrasar el deterioro enzimático con el propósito de alargar la vida útil del producto (*González, G. 2000*).

### ***1.2.1. Envases utilizados para A.M.***

Un envase alimentario debe proteger el producto desde el momento de empacado hasta el momento de consumo, además de prevenir o retardar la pérdida de calidad del alimento protegiéndolo de la contaminación ambiental y facilitando su transporte, manipulación, almacenamiento y comercialización. (*Robert C. Wiley pH. D., 1997*).

#### ***1.2.1.1. Envasado en bolsas***

Es muy utilizado debido a su uso práctico y bajo costo. Aporta sensación de producto natural. Su empleo suele estar sujeto a hortalizas más que a frutas.

#### ***1.2.1.2. Envasado en tarrinas***

Empleadas para montar cocktails de frutas listas para su consumo. Es un envase más atractivo que puede crear una idea de producto transformado y que el consumidor acepte más fácilmente. Es el más utilizado en frutas.

#### ***1.2.1.3. Envasado en bandejas***

El envasado en bandejas recubiertas por una película de PVC suelen utilizarse en una gran variedad de vegetales listos para ser empleados en guisos o para ensaladas. (*Diario de la seguridad alimentaria*).

### ***1.2.2. Modalidades de envasado***

La atmósfera gaseosa cambia continuamente durante todo el período de almacenamiento por la influencia de diferentes factores como la respiración del producto envasado, cambios bioquímicos y la lenta difusión de los gases a través del envase. (*Ospina S. Cartagena J., 2008*).

#### **1.2.2.1.        *Envasado en (AM) pasivo***

Implica la colocación del producto en un envase permeable a los gases, cerrado y permitir que la propia respiración origine una reducción de la concentración de O<sub>2</sub> y un aumento del CO<sub>2</sub> en el interior del envase hasta que se alcance un adecuado estado de equilibrio. (*Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*).

#### **1.2.2.2.        *Envasado en (AM) activo***

Implica la colocación del producto en el envase permeable a los gases, evacuación del aire y sustitución mediante una corriente con una mezcla preseleccionada de los gases O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>, seguido de un rápido cierre del envase. (*Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*).

De esta forma, se reduce la tasa de respiración y se consigue limitar el crecimiento de hongos sin pérdidas acusadas de peso del fruto. (*Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*).

Dependiendo de las exigencias del alimento a envasar, se requerirá una atmósfera con ambientes ricos en CO<sub>2</sub> y pobres en O<sub>2</sub> -los cuales reducen el proceso de respiración en los productos, conservando sus características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas por un mayor tiempo, y en función de ésta, se elegirá el empaque o película de protección que también tendrá que ofrecer una transparencia que permita visualizar los productos y que brinde resistencia mecánica. (*Parry, R.T.1995*).

### ***1.2.3. Beneficio de las atmósferas modificadas***

Retraso de la senescencia (maduración) asociada a los cambios bioquímicos y fisiológicos, frenando las tasas de respiración y de producción de etileno, el ablandamiento, y cambios en la composición.

Las Atmósferas Modificadas pueden tener efectos directos o indirectos en patógenos y en consecuencia hay una disminución de su incidencia y severidad. (*Blandón, S.*).

### ***1.3. Almacenamiento***

El almacenamiento a baja temperatura causa un estrés en el tomate, activando la producción de licopeno y la actividad antioxidante; es decir, el estrés abiótico afecta las rutas de biosíntesis de los tres principales grupos de metabolitos secundarios, los terpenos, los compuestos fenólicos y los compuestos que contienen nitrógeno. (*Javanmardi, 2006*).

#### ***1.3.1. Almacenamiento en frío***

El almacenamiento en frío es la técnica más ampliamente utilizada para la conservación de frutas y hortalizas. Esta se basa generalmente en la aplicación de ciertas temperaturas constantes a los frutos a conservar, siempre por encima del punto crítico para poder mantener sus cualidades organolépticas, nutritivas. (*Jaramillo et al. 2007*).

La conservación refrigerada bajo condiciones óptimas permite reducir las pérdidas cualitativas y cuantitativas debidas a desórdenes fisiológicos y podredumbres, retrasa la maduración y senescencia y prolongar la vida comercial de los productos para consumo en fresco o industrial. El punto crítico en el tomate riñón es bajo los 10°C. (*Miño, J.*).

#### **1.3.1.1.        *Efectos de la refrigeración***

La conservación de los frutos a bajas temperaturas influye en diferentes procesos biológicos como son:

#### **1.3.1.2.        *Respiración***

La respiración es el principal proceso de deterioro de los frutos, el mismo es atenuado por las bajas temperaturas, que logran disminuir la tasa respiratoria y la pérdida excesiva de agua, así como la velocidad de las reacciones bioquímicas y enzimáticas. La velocidad de respiración de un fruto se reduce a la mitad por cada 10°C en que disminuye la temperatura (*Guerra, 1996*).

#### **1.3.1.3.        *Deshidratación***

Las condiciones de baja humedad provocan un incremento de la transpiración y por tanto una elevada pérdida de agua, lo que acelera la senescencia del fruto y una marcada pérdida de la calidad, tanto por la aparición de arrugas en la corteza como por el encogimiento y ablandamiento. Las pérdidas por deshidratación representan una cuantía importante, que en algunos casos pueden superar a las producidas por las podredumbres. (*Jaramillo et al. 2007*).

#### **1.3.1.4. Podredumbres**

La aplicación del frío disminuye los riesgos de aparición y desarrollo de ciertos agentes causantes de alteraciones como bacterias, hongos y levaduras. Aunque es importante señalar que puede disminuir la acción de los microorganismos, pero no inhibe la germinación de esporas de los patógenos que contaminan a las frutas. Para reducir la incidencia de alteraciones patológicas durante el almacenamiento frigorífico se deben tomar una serie de medidas como evitar el máximo de heridas y golpes en la recolección y transporte, limpieza y desinfección de las cajas de campo. (*Jaramillo et al. 2007*).

#### **1.3.2. Variables manejables durante la refrigeración**

Las condiciones óptimas de almacenamiento para tomate dependen de diferentes factores, como la tasa de respiración del producto, el calor de respiración, la tasa de producción de etileno, la influencia de la temperatura, la humedad relativa, la concentración de gases de respiración, la sensibilidad del producto al etileno y la condición inicial del producto en cada material (*Wilson et al., 1995*).

##### **1.3.2.1. Temperatura**

La temperatura constituye una de las variables más importante para la conservación de los productos hortofrutícolas. Siendo necesario el control de esta en los locales de almacenamiento, ya que a medida que disminuya la temperatura, se retarda la pérdida de calidad de los frutos. Sin embargo, existen limitaciones en cuanto a las temperaturas mínimas que pueden aplicarse en la frigoconservación. (*Infoagro*).

#### **1.3.2.2.        *Humedad relativa***

Para evitar la deshidratación junto con el empleo de las temperaturas bajas se utilizan humedades relativas elevadas. La humedad relativa adecuada para un determinado producto dependerá de la relación superficie/volumen de éste. A medida que esta relación es mayor, la transpiración también lo es. Un valor de la humedad relativa entre 85 y 95 % es lo aconsejable para lograr el objetivo de la conservación. (*Pantastico, Er. B. 1975*).

#### **1.3.2.3.        *Composición de la atmósfera***

El concepto de envasado de alimentos frescos en AM es la sustitución en el envase del aire que rodea al alimento con una mezcla de gases en proporción diferente a la del aire. (*Infoagro*).

#### **1.3.3.   *Efectos de la temperatura.***

En poscosecha las plantas u órganos vegetales almacenados presentan distintos problemas por efecto de la temperatura. Estos pueden ser:

- ❖ Daños por enfriamiento
- ❖ Daños por congelamiento
- ❖ Daños por altas temperaturas

(*Miño, J.*)

#### **1.3.3.1.        *Daños por enfriamiento.***

Es la expresión visual resultante de una disfunción fisiológica de los productos expuestos a temperaturas bajas, pero por encima del punto de congelación. (*Cáceres et, al*).

Este problema constituye el motivo fundamental por el cual no se puede hacer una recomendación generalizada de temperaturas de almacenamiento para los productos hortícolas.

La susceptibilidad al daño por enfriamiento depende de varios factores:

- ❖ Especie, variedad y cultivar
  - ❖ Estado de desarrollo del producto (a mayor madurez, mayor daños por enfriamiento)
  - ❖ Temperatura (a menor temperatura, mayor daño por enfriamiento)
  - ❖ Periodo de exposición (a mayor tiempo, mayor daño)
- (*Cáceres et, al*).

La exposición a temperaturas inductoras de daño por enfriamiento a nivel de pre cosecha parece tener un efecto aditivo con exposiciones a bajas temperaturas en poscosecha. (*Artés, F. y Artés- Hernández. F. 2000a*).



#### **1.3.3.2.        *Daños por congelamiento.***

Es el fenómeno físico generado por la exposición de un producto a temperaturas que causan la formación de hielo. El resultado final de la cristalización del agua es la desintegración y muerte celular. (Artés, F. y Artés - Hernández, F. 2000).

#### **1.3.3.3.        *Daños por altas temperaturas.***

Este tipo de daño es inexistente en condiciones normales de poscosecha, solo se presenta en condiciones de calentamiento por fallas de enfriado, o daños en el sistema de refrigeración. (Miño, J.).

#### **1.4.                *Enfermedades en poscosecha***

Las enfermedades como pudriciones y lesiones de la superficie son ocasionadas por hongos como la *Alternaria*, *Botrytis* y *Rhizopus*. La pudrición blanda bacteriana (*bacterial soft rot*) causada por *Erwinia* spp., puede llegar a ser un problema serio durante el almacenamiento. El moho gris, causado por el hongo *Botrytis cinerea*, puede penetrar el fruto desde el campo y desarrollarse una vez que ha sido cosechado. El uso de atmosfera modificada puede retrasar el crecimiento de patógenos en la cicatriz del pedúnculo y en la superficie del fruto. (Liu et al., 1993; Stevens et al., 2004).

## **CAPITULO II**

### ***2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN***

#### ***2.1. MATERIALES Y RECURSOS***

##### ***2.1.1. Materiales de oficina***

Libreta de campo.

Esferográfico.

Borrador.

Marcadores.

Hojas.

Folder plástico.

Calculadora.

Cinta adhesiva.

Rótulos.

##### ***2.1.2. Materiales de campo***

Tomate. (*Lycopersicum esculentum*)

Libro de campo (cultivo).

Gavetas para la cosecha.

Balanza (romana analógica).

Área de poscosecha.

### ***2.1.3. Materiales de envasado***

Funda ziploc.

Tarrina plástica.

Bandejas desechable.

Rollo de rollopack.

Canastillas.

### ***2.1.4. Materiales e instrumentos de laboratorio***

Cámara fría.

Balanza digital.

Conductímetro.

Calibrador milimetrado.

Termómetro digital de máxima y mínima.

Termómetro analógico de máxima y mínima.

Brixómetro.

Penetrómetro.

### ***2.1.5. Material vegetal***

Tomate pintón 27k.

Tomate rojo 27k.

#### ***2.1.6. Recursos tecnológicos***

Computadora.

Internet.

Impresora.

Cámara fotográfica.

Copiadora.

Flash memory.

#### ***2.1.7. Recursos necesarios***

Mandil.

Corra quirúrgica.

Guantes quirúrgicos.

Botas de caucho.

Mesa de clasificación.

#### ***2.1.8. Talento humano***

**Autor/a:** José Miguel Cando Chusín

**Director de Tesis:** Ing. Emerson Jácome.

**Miembros del Tribunal:**

Ing. Ruth Pérez

Ing. Fabián Troya

Ing. José Andrade

## ***2.2. Características del lugar de producción***

Los invernaderos de tomate, (*Lycopersicum esculentum*) de donde se tomó las muestras para el ensayo se encuentran en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, comunidad QUILAJALÓ.

### ***2.2.1. Ubicación Política***

País: Ecuador.  
Provincia: Cotopaxi.  
Cantón: Salcedo.  
Comunidad: QUILAJALÓ.  
(GAD Salcedo).

#### ***2.2.1.1. Condiciones Edafoclimáticas***

**Clima:** Es una zona templada que tiene un clima que oscila entre los 30°C a 20°C, la temperatura promedio varia de 12°C a 18°C.

**Altitud:** La granja se encuentra ubicada a 2.730 metros sobre el nivel del mar.

**Suelo:** Franco arenoso

**Sistema hídrico:** Dispone de agua de riego por inundación mediante turnos que se reparte en diferentes horarios durante la semana, también dispone de agua potable para consumo y aseo de las personas. Topografía: Irregular.  
(GAD Salcedo).

### ***2.3. Características del lugar de investigación***

La presente investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi - Ecuador. En los predios de la Universidad Técnica de Cotopaxi en la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales ubicado en la parroquia Eloy Alfaro, sector Salache grande.

#### ***2.3.1. Ubicación Política***

**Sitio:** Universidad Técnica de Cotopaxi, U.A. (CAREN).

**País:** Ecuador.

**Cantón:** Latacunga.

**Provincia:** Cotopaxi.

**Parroquia:** Eloy Alfaro.

**Barrio:** Salache Grande.

*(Cevallos A.)*

##### ***2.3.1.1. Condiciones edáficas***

De acuerdo a la clasificación de las zonas de vida de HOLDHRIGE, la hacienda de Salache (CEASA) está en el piso latitudinal Montano; en una región latitudinal templada y la zona de vida es estepa espinosa. *(Cevallos A.)*

### **2.3.1.2. Condiciones climáticas**

<b>Longitud.</b>	78° 37' 19" oeste
<b>Latitud.</b>	0° 59' 47" sur
<b>Precipitación.</b>	300 – 350 m.m. Anuales.
<b>Humedad.</b>	Posee una humedad del 40 %.
<b>Luminosidad.</b>	Tiene de 8 – 9 horas diarias de luminosidad.
<b>Temperatura.</b>	Fluctúa entre los 14–20°C
<b>Altitud.</b>	2757 m.s.n.m.
<i>(Cevallos A.)</i>	

## **2.4. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **2.4.1. Tipo de investigación**

**Experimental.-** Porque se fundamenta en la investigación experimental, ya que se puso a prueba los diferentes materiales que tenemos para disminuir las pérdidas en poscosecha, la investigación se realizó en el laboratorio de poscosecha donde se puso a prueba los materiales para disminuir las pérdidas en poscosecha.

**Cuantitativo.-** Fundamentada en la toma de datos los cuales arrojaron resultados numéricos que sirvieron para comparar los valores obtenidos de la fase experimental.

## **2.4.2. Metodología y Técnicas**

### **2.4.2.1. Método**

El método empleado en la presente investigación fue el científico experimental Hipotético-deductivo porque está basado en la experimentación para poder llegar a confirmar o refutar las hipótesis previamente formuladas las cuales serán comprobadas mediante la investigación aplicando las estrategias en poscosecha para disminuir las pérdidas y al culminar la presente investigación se presentaran los resultados obtenidos.

### **2.4.2.2. Técnicas**

**Observación.-** Esta técnica se realizó permanentemente para poder observar causas y efectos de los tratamientos en estudio, se tomó la información y se registró para su posterior análisis. La observación es una técnica fundamental de todo proceso investigativo, ya que con ella obtenemos la mayor cantidad de datos.

**Toma de datos.-** Fue vital la toma de datos, para esto se utilizó un libro de campo en el que se registró los datos obtenidos de acuerdo al cronograma establecido para su posterior análisis.



## ***2.5. Diseño experimental.***

El diseño experimental que se utilizó fue parcelas dos veces dividida, con 3 repeticiones (2 x 3 x 3 x 3), con un total de 54 unidades experimentales. Todas las variables fueron sometidas al análisis de varianza, y, para determinar la diferencia estadística de las medias de los tratamientos, se empleó la prueba de Tukey al 5% de significancia.

### ***2.5.1. Factores en estudio***

#### ***Factor A: temperaturas***

T1	4 °C
T2	6 °C
T3	8 °C

#### ***Factor B: atmósferas modificadas.***

A1	Funda ziploc
A2	Tarrina
A3	Bandeja con rollopack

#### ***Factor C: índice de cosecha.***

I1	Verde pintón
I2	Rojo

### 2.5.1.1. Disposición del experimento

**CUADRO N°7** DISPOSICIÓN DE LOS TRATAMIENTOS PARA EL EXPERIMENTO EN LAS CÁMARAS FRÍAS.

	T 4°C			T 6°C			T 8°C		
R1	T2	T3	T6	T7	T10	T12	T15	T14	T18
	T1	T4	T5	T8	T9	T11	T16	T13	T17
R2	T5	T1	T4	T12	T8	T9	T18	T13	T15
	T6	T2	T3	T11	T7	T10	T17	T14	T16
R3	T1	T6	T4	T10	T7	T11	T14	T17	T16
	T2	T5	T3	T9	T8	T12	T13	T18	T15

**Elaborado por:** José Cando, 2014

La distribución de las unidades experimentales fue totalmente al azar tanto en la parcela grande como en las sub parcelas.

### 2.5.1.2. *Tratamientos en estudio*

**CUADRO N° 8:** TRATAMIENTOS EN ESTUDIO PARA LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POS COSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON DOS ÍNDICES DE COSECHA, EN TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS, A TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, LATACUNGA COTOPAXI.

N°	Código	Descripción
1	T1A1I1	Temperatura a 4°C, funda plástica, tomate pintón
2	T1A1I2	Temperatura a 4°C, funda plástica, tomate rojo
3	T1A2I1	Temperatura a 4°C, tarrina, tomate pintón
4	T1A2I2	Temperatura a 4°C, tarrina, tomate rojo
5	T1A3I1	Temperatura a 4°C, bandeja con rollopack, tomate pintón
6	T1A3I2	Temperatura a 4°C, bandeja con rollopack, tomate rojo
7	T2A1I1	Temperatura a 6°C, funda plástica, tomate pintón
8	T2A1I2	Temperatura a 6°C, funda plástica, tomate rojo
9	T2A2I1	Temperatura a 6°C, tarrina, tomate pintón
10	T2A2I2	Temperatura a 6°C, tarrina, tomate rojo
11	T2A3I1	Temperatura a 6°C, bandeja con rollopack, tomate pintón
12	T2A3I2	Temperatura a 6°C, bandeja con rollopack, tomate rojo
13	T3A1I1	Temperatura a 8°C, funda plástica, tomate pintón
14	T3A1I2	Temperatura a 8°C, funda plástica, tomate rojo
15	T3A2I1	Temperatura a 8°C, tarrina, tomate pintón
16	T3A2I2	Temperatura a 8°C, tarrina, tomate rojo
17	T3A3I1	Temperatura a 8°C, bandeja con rollopack, tomate pintón
18	T3A3I2	Temperatura a 8°C, bandeja con rollopack, tomate rojo

*Elaborado por: José Cando, 2014*

#### **2.5.1.3.        Unidades en estudio**

El tamaño de la muestra fue de un kilo de tomate por, cada unidad experimental, siendo la categoría tres con la cual se trabajó cada tratamiento, obteniendo una media de ocho tomates por unidad experimental.

#### **2.5.1.4.        Componentes de la unidad de experimental.**

**CUADRO N° 9: COMPONENTES DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Número de tratamientos:	<b>54</b>
Número de repeticiones:	<b>3</b>
Parcela neta:	<b>1 (10.45 m<sup>2</sup>)</b>
Sub parcela:	<b>3 (3.48 m<sup>2</sup>)</b>
Sub-sub parcela:	<b>27 bandejas divididas en dos</b>
Tamaño de la muestra:	<b>1 kilo</b>
Densidad por Bandeja:	<b>2 kilos de tomate</b>
Densidad Total índice 1:	<b>27 kilos de tomate</b>
Densidad total índice 2:	<b>27 kilos de tomate</b>
Fundas plástica ziploc:	<b>18 unidades de 10g c/u</b>
Tarrina con tapa:	<b>18 unidades de 205g c/u</b>
Bandeja desechable más rollopack:	<b>18 unidades de 5g c/u</b>

*Fuente: Autor*

#### **2.6. Variables a evaluar**

Las variables que se evaluaron son las de mayor significancia para reducir las pérdidas en poscosecha, la toma de datos se realizó cada 3 días, registrando la información requerida para la posterior tabulación.

### **2.6.1. *Peso del tomate***

Los tratamientos fueron pesados cada tres días, para determinar la pérdida de peso durante el tiempo que duro el ensayo, para esto se usó una balanza digital en gramos. Los datos obtenidos fueron registrados su tabulación.

### **2.6.2. *Firmeza del tomate***

Para esto se utilizó el penetrómetro o durómetro, los datos arrojados se registró en libras-fuerza/cm<sup>2</sup>. El penetrómetro se usa para controlar el grado de madurez, el punto de cosecha y mejorar el almacenamiento en frutas y hortalizas destinadas para la industria, el método de control es por la firmeza de la pulpa. Para efectuar el ensayo, se escogió al azar un tomate de cada tratamiento para romper la pulpa y medir el grado de dureza y determinar el porcentaje de madurez, los datos arrojados se registró para su posterior tabulación.

### **2.6.3. *Grados Brix (contenido de azúcares)***

Para medir el contenido de azúcar en el tomate se utilizó el Refractómetro o Brixómetro, que es un instrumento óptico de gran precisión que permite medir rápidamente y con gran exactitud la concentración de azúcar en sustancias acuosas. Basa su funcionamiento en el estudio de la refracción de la luz.

El contenido de sólidos solubles se determinó con el índice de refracción y La concentración de sacarosa se expresó en °Brix. Una vez reventado el tomate con el penetrómetro se hizo caer dos a tres gotas del sumo directo en el cristal del brixómetro. Para ver la concentración de azúcar durante la maduración y obtener los grados Brix.

En forma general Una solución de 25 °Brix contiene 25g de azúcar (sacarosa) por 100g de líquido.

#### **2.6.4. Porcentaje de enfermedades**

La observación de enfermedades, se realizó a los 15 y 24 días, se lo hizo de forma visual, de esta manera se procedió a registrar si hay la presencia de enfermedades en cada uno de los tratamientos y repeticiones, esto se realizó en base al siguiente cuadro. Los datos obtenidos fueron registrados en unidades y luego en porcentajes.

**CUADRO N°10: INCIDENCIA DE ENFERMEDADES**

Tratamiento	Repeticiones			Nombre de la Enfermedad	%	Días
	I	II	III			
T1						
T2						
T3						
:						

**Elaborado por:** José Cando

#### **2.6.5. Días en percha**

Al finalizar la investigación se pudo evaluar los tratamientos que más duraron en percha, así como también el mejor índice de cosecha, la mejor atmosfera modificada y la temperatura más adecuada para el almacenamiento de la fruta.

## 2.7. Análisis funcional.

Se determinó el coeficiente de variación con las pruebas de Tukey al 5% para los tratamientos en estudio, y para los factores con significación estadística se realizó la prueba de DMS al 5% (diferencia mínima significativa)

### 2.7.1. Esquema del ADEVA

**CUADRO N°11: ESQUEMA DEL ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA),**

Fuente de Variación (F de V)	Grados de Libertad
Total	53
Bloques	2
Factor A (temperatura)	2
Error (A)	4
Factor B (atmósferas)	2
A x B	4
Error (B)	12
Factor C (índice cosecha)	1
A x C	2
B x C	2
A x B x C	4
Error (C)	18

$$C.V. \% = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{x}} (100) \bar{x} = \frac{\sum Y_i}{N}$$

## ***2.8. MANEJO ESPECÍFICO DE LA INVESTIGACIÓN.***

### ***2.8.1. Adecuación del laboratorio.***

Arriendo del laboratorio de poscosecha, adecuación del mismo, limpieza de los mesones, preparación de las bandejas, etiquetas y materiales necesarios para la investigación, calibración de los equipos de refrigeración e instrumentos utilizados para el ensayo,

### ***2.8.2. Procedencia de la materia prima***

El tomate utilizado para el ensayo fue cultivado en la comunidad de QUILAJALÓ perteneciente al cantón Salcedo. Desde ahí se trasladó hasta el laboratorio de poscosecha ubicado en los predios de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), ubicado en la zona de Salache grande Latacunga - Cotopaxi.

#### ***2.8.2.1. Cosecha de la materia prima***

La cosecha se realizó en baldes con la ayuda del propietario del invernadero, un día antes de la implementación del ensayo, se utilizó una balanza analógica para pesar la cantidad que se necesitaba para la investigación, para el transporte se utilizó cuatro gavetas de plástico en las que se recolectó 14k de producto por cada recipiente.



#### **2.8.2.2.        *Selección de materia prima***

La selección de la materia prima requerida para el ensayo (calibre e índice de cosecha) fue realizada en el momento de la cosecha, con esta labor se evitó la excesiva manipulación y se garantizó la uniformidad del material para la investigación.

#### **2.8.2.3.        *Transporte y recepción del tomate***

Luego de la cosecha el tomate fue llevado a la casa, para el siguiente día ser transportado en una camioneta hasta los predios de la Universidad Técnica de Cotopaxi ubicado en Salache grande, ya en la Universidad las gavetas de tomate fueron llevadas hasta el laboratorio de poscosecha.

#### **2.8.2.4.        *Limpieza***

La limpieza se realizó momentos antes del empacado con un paño húmedo para retirar los residuos de pesticidas y polvo presentes en la superficie del tomate, se descartó los tomates demasiado maduros y con alguna deformidad que afecte la uniformidad del ensayo.

#### **2.8.2.5.        *Pesado***

Para pesar el tomate se utilizó una balanza digital programada en gramos, en la que se pesó sobre los 1000g de producto libre del peso del envase a utilizar para cada tratamiento.

#### **2.8.2.6.        *Empacado***

Para el empaque se utilizó tres tipos de envases: bandeja plástica desechable más rollopack, funda plástica ziploc sin perforar con el sistema de cerrado hermético y tarrina con tapa incorporada, los tomates fueron cubiertos completamente para evitar la entrada de aire.

#### **2.8.2.7.        *Empacado en funda ziploc***

Se utilizó fundas ziploc sin perforar con el sistema de cerrado hermético con un peso propio de diez gramos por cada unidad, en estas fundas se empaco un kilo de producto luego de lo cual fue etiquetado con el número de tratamiento y el número de unidad experimental. Las fundas se colocaron en las canastillas que fueron divididas para dos tratamientos cada una, el orden de ubicación se realizó de acuerdo al esquema antes diseñado, en total se utilizaron 18 fundas para los tratamientos con este tipo de atmosfera.

#### **2.8.2.8.        *Empacado en tarrinas con tapa***

Se utilizó tarrinas con tapa incorporada con un peso propio de 205g cada unidad, en estas tarrinas se empaco un kilo de producto independientemente del peso del envase, luego de lo cual se etiquetó cada tarrina de acuerdo a los tratamientos. Las tarrinas se colocaron en las canastillas que fueron divididas para dos tratamientos cada una, el orden de ubicación se realizó de acuerdo al esquema antes diseñado, en total se utilizaron 18 tarrinas para los tratamientos con este tipo de atmosfera.

#### **2.8.2.9.        *Empacado en bandejas desechables con rollopack***

Se utilizó bandejas desechables con rollopack con un peso propio de 5g cada unidad, en estas bandejas se empacó un kilo de producto, luego de lo cual se etiquetó y se colocó en las canastillas divididas en dos, de acuerdo al orden de cada tratamiento antes diseñado. En total se utilizaron 18 bandejas para los tratamientos con este tipo de atmosfera.

#### **2.8.2.10.       *Regulación de la temperatura de las cámaras frías***

La temperatura de las tres cámaras fue regulado de acuerdo a los requerimientos para la investigación (4, 6, 8) °C respectivamente. La temperatura se revisó cada tres días, al igual que la humedad relativa, con ayuda del termohigrógrafo, y se tomó datos de temperatura y humedad dentro y fuera de las cámaras frías.

#### **2.8.2.11.       *Almacenamiento***

El almacenamiento en las cámaras frías se realizó de acuerdo al diseño de la investigación, para esto se utilizó las estanterías de tres pisos que están dentro de cada cámara de enfriamiento dentro de la cual se colocó tres canastillas en la parte alta, tres en la parte media y tres en la parte baja de cada cámara sumando un total de 27 canastillas con doble división respectivamente.

#### **2.8.2.12.      *Toma de datos***

La toma de datos para los parámetros: peso, firmeza de la pulpa, Grados Brix se registró a partir del mismo día que se implementó la investigación, luego la toma de datos se realizó cada tres días de acuerdo a lo expuesto en el diseño de la investigación, para registrar el parámetro de enfermedades el indicador utilizado fue los síntomas visuales presentes en la fruta. Los datos obtenidos fueron anotados en un libro de campo con su respectiva fecha para su posterior tabulación, esto fue realizado por el investigador.

#### **2.8.2.13.      *Finalización de la investigación***

Una vez terminado la investigación los datos obtenidos fueron transformados a un programa de computación, y los resultados fueron analizados e interpretados.

## CAPITULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### *3.1 Variable peso*

En el cuadro 12, se puede observar que a los 0 días no hay significación estadística para la variable peso, valor que corresponden con la realidad ya que en el inicio de un ensayo no se pueden marcar diferencias de ningún tipo.

En el cuadro 12 también se puede observar que hay diferencias significativas en las repeticiones para la variable peso a los 3, 6, 12, 15, 18 y 21 días, lo que quiere decir que las diferentes temperaturas si influyen en la variable peso. Para el factor A temperatura hay diferencia significativa a los 6, 18, 21 lo que significa que la temperatura si influyen en el peso. Para el factor B hay significación estadística a los 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21 días, esto quiere decir que las atmosferas modificadas si influyen en el peso. En el factor C hay significación estadística a los 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21 días, esto quiere decir que los índices de cosecha si influyen en el peso. En el cuadro 12 también se puede observar que hay significación estadística en la interacción temperatura con el índice de cosecha a los 6 días y en la interacción atmosferas modificadas con índices de cosecha a los 18 y 21 días de la investigación. Para las demás fuentes de variación no se hallaron diferencias estadísticas es decir no influyen en el peso de los tomates estudiados.

### 3.1.1 ADEVA para la variable peso

**CUADRO N°12:** ADEVA PARA LA VARIABLE PESO EN (g), A LOS CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO Y VEINTIÚN DÍAS; EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

FV	GL	0 Días CM		3 Días CM		6 Días CM		9 Días CM		12 Días CM		15 Días CM		18 Días CM		21 Días CM	
<b>Total</b>	53																
<b>Repeticiones</b>	2	2861,57	ns	2450,46	*	3184,72	*	5193,06	ns	6578,24	*	12172,22	*	10054,17	*	9429,17	*
<b>Factor A</b>	2	672,69	ns	601,85	ns	1759,72	*	1354,17	ns	1028,24	ns	776,39	ns	3404,17	*	2834,72	*
<b>Error A</b>	4	193,52		176,85		129,86		1168,06		987,27		998,61		97,92		70,14	
<b>Factor B</b>	2	221000,46	*	221924,07	*	222351,39	*	225276,39	*	213846,3	*	232079,17	*	274316,67	*	274968,06	*
<b>A x B</b>	4	32,41	ns	2,55	ns	54,86	ns	874,31	ns	1482,41	ns	2178,47	ns	4120,83	ns	3536,11	ns
<b>Error B</b>	12	412,04		561,11		716,9		1613,89		1625,93		3030,79		2811,11		2853,7	
<b>Factor C</b>	1	0,46	ns	5500,46	*	34251,85	*	40289,35	*	81666,67	*	116668,52	*	110251,85	*	106222,69	*
<b>A x C</b>	2	708,8	ns	868,52	ns	1869,91	*	1044,91	ns	3168,06	ns	5492,13	ns	9019,91	ns	8325,46	ns
<b>B x C</b>	2	294,91	ns	562,96	ns	444,91	ns	531,02	ns	616,67	ns	3586,57	ns	15496,3	*	15208,8	*
<b>A x B x C</b>	4	365,74	ns	491,44	ns	510,88	ns	667,82	ns	1055,56	ns	466,44	ns	110,19	ns	136,57	ns
<b>Error C</b>	18	316,2		342,13		512,5		2165,28		2725,93		4381,02		4316,67		4294,44	
<b>Promedio</b>		1087,87		1085,93		988,43 985,19		883,98 880,46		776,39 773,61		674,26 672,31		560,56 558,24		445,56 443,61	
<b>CV %</b>		1,63		1,87		2,56		5,99		7,74		11,81		14,75		14,77	

**Elaborado por:** José Cando

El coeficiente de variación alcanzado durante toda la investigación para la variable peso fue de 1,63% a los cero días, 1,87% a los tres días, 2,56% a los seis días, 5,99% a los nueve días, 7,74 % a los doce días, 11,84 % a los quince días, 14,75 % a los dieciocho días, 14,77 % a los doce días, valores que hace notar un buen manejo del ensayo.

En general los resultados obtenidos en cuanto al peso los mejores valores salieron del factor B (atmósferas modificadas), resultados que concuerdan por lo manifestado por (*Blandón, S. Ingeniería en Poscosecha II*), quienes dicen que el retraso de la senescencia (maduración) asociada a los cambios bioquímicos y fisiológicos, frenando las tasas de respiración y de producción de etileno, el ablandamiento, y cambios en la composición, pueden ser mejorados con el uso adecuado de las Atmósferas Modificadas las cuales pueden tener efectos directos o indirectos en patógenos y en consecuencia hay una disminución de su incidencia y severidad.

Otro de los factores que ayudan a preservar los frutos en forma general se ha dicho que es la temperatura de almacenamiento, que en el presente ensayo resulto ser poco influyente en cuanto al parámetro analizado, resultados que no forman parte del tomate riñón ya que como referencia se tiene lo mencionado por (INFOAGRO), donde señala que la temperatura constituye una de las variables más importante para la conservación de los productos hortofrutícolas. Siendo necesario el control de esta en los locales de almacenamiento, ya que a medida que disminuya la temperatura, se retarda la pérdida de calidad de los frutos. Sin embargo, existen limitaciones en cuanto a las temperaturas mínimas que pueden aplicarse en la frigoconservación.

### 3.1.2 Prueba de TUKEY para la variable peso

**CUADRO N°13:** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FUENTE DE VARIACIÓN EN EL INDICADOR PESO A LOS CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO Y VEINTIÚN DÍAS EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

Factores en estudio	0 Días		3 Días		6 Días		9 Días		12 Días		15 Días		18 Días		21 Días	
<b>A</b>																
A1	ns		ns		890,28	A	ns		ns		ns		460,83	a	457,22	A
A2	ns		ns		872,5	B	ns		ns		ns		434,17	b	432,5	B
A3	ns		ns		888,89	A	ns		ns		ns		441,67	b	441,11	B
<b>B</b>																
B1	ns		931,39	B	827,22	B	905,56	B	616,11	b	494,17	B	366,11	b	365,56	B
B2	ns		1116,39	A	1011,94	A	1011,94	A	800	a	691,67	A	587,78	a	586,11	A
B3	ns		917,5	B	812,5	B	710,28	B	606,67	b	495,83	B	382,78	b	379,17	B
<b>C</b>																
C1	ns		978,33	B	858,7	B	749,07	B	635,37	b	514,07	B	400,37	b	399,26	B
C2	ns		998,52	A	909,07	A	803,7	A	713,15	a	607,04	A	490,74	a	487,96	A

**Elaborado por:** José Cando



En el cuadro N° 13. Aplicando la prueba de Tukey al 5% para el indicador peso a los cero, tres, seis, nueve, doce, quince, dieciocho y veintiún días: se puede observar como mejor unidad en estudio al factor atmósferas modificadas B2 (tarrina) a los 3 días, por lo que ocupa el primer rango con un peso de 1116,39 g, en relación a la bandeja con rollopack (B3), que alcanzó un peso promedio de 917,50 g por lo tanto ocupó el último lugar del segundo rango de significación. En cuanto a los índices de cosecha el factor C2 (Rojo) mantuvo mayor peso con 998,52g por lo tanto ocupó el primer rango, en relación a C1 (Verde pintón), que con 978,33g se ubicó en el último rango.

A los 6 días, se observa que para las temperaturas de almacenamiento, el mejor valor es del factor A1 (4°C), misma que con un promedio de 890,28 g ocupó el primer rango, en comparación con la temperatura 2 (6°C), que apenas alcanzó un peso de 872,50 g. En lo referente a las atmósferas modificadas, el mejor valor lo obtuvo el factor B2 (tarrinas), con un promedio de peso de 1011,94 g y por lo tanto ocupa el primer rango, en los índices de cosecha C2 (rojo), fue el de mejor promedio con 909,07 g ocupando el primer rango.

A los 9 días, se observa, en lo referente a las atmósferas modificadas la mejor forma de almacenar al tomate riñón resulta ser en tarinas (factor B2), ya que mantiene el peso del tomate en refrigeración con un promedio de 1011,94 g. Al igual se nota que el tomate al estar de color rojo (factor C2), en su cosecha ha llegado a su madurez fisiológica y agronómica además de la ventaja de mantener el peso con un promedio de 803,70 g y por lo tanto ocupa el primer rango.

A los 12 días, se puede observar dos rangos de significación para atmósferas modificadas en donde el factor B2 (tarrinas), ocupa el primer rango con un peso promedio de 800 g. que fue muy superior a las otras atmósferas modificadas. El índice de cosecha que mejor conserva el peso se ve al factor C2 (Rojo) el cual con un promedio de 713,15 g, se ubica en el primer rango.

A los 15 días, en lo referente a las atmósferas modificadas nos muestra que la mejor forma de almacenar al tomate riñón resulta ser en tarinas (factor B2), ya que mantiene el peso del tomate en refrigeración con un promedio de 691,67 g. Al igual se nota que el tomate al estar de color rojo (factor C2), en su cosecha ha llegado a su madurez fisiológica y agronómica además de la ventaja de mantener el peso con un promedio de 607,04 g y por lo tanto ocupa el primer rango.

A los 18 días observa en lo referente a las temperaturas la que mejor mantiene el peso del fruto fue el factor A1 (4 °C), que con un promedio de 460,83 g ocupó el primer rango de significación. Para las atmósferas modificadas la mejor forma de almacenar al tomate riñón resulta ser en tarinas (factor B2), ya que mantiene el peso del tomate en refrigeración con un promedio de 587,78 g. Al igual se nota que el tomate al estar de color rojo (factor C2), en su cosecha ha llegado a su madurez fisiológica y agronómica además de la ventaja de mantener el peso con un promedio de 490,74 g y por lo tanto ocupa el primer rango.

A los 21 días, en lo referente a las temperaturas, la que mantiene el peso del fruto fue el factor A1 (4 °C), que con un promedio de 457,22 g ocupó el primer rango de significación. Para las atmósferas modificadas la mejor forma de almacenar al tomate riñón resulta ser en tarinas factor B2, ya que mantiene el peso del tomate en refrigeración con un promedio de 586,11 g. Al igual se nota que el tomate al estar de color rojo (factor C2), en su cosecha ha llegado a su madurez fisiológica y agronómica y tiene la ventaja de mantener el peso con un promedio de 487,96 g y por lo tanto ocupa el primer rango en los promedios.

### ***3.2 Presión de la pulpa (Libras fuerza)***

En el cuadro 14, se puede observar que hay significación estadística para la F.V. repeticiones a los 3 y 18 días de la investigación en la variable presión de la pulpa, en el resto de días no se hallaron significación estadística.

Para la F.V. Temperaturas (F.A) se pudo observar diferencias estadísticas a los 15 días, en los demás días no se hallaron diferencias estadísticas.

En la F.V. atmosferas modificadas (F.B) no se halló diferencias estadísticas a los 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21 es decir que las atmosferas modificadas no influyeron en la presión de la pulpa durante la investigación.

Para la F.V temperaturas por atmosferas modificadas (A x B) no se halló diferencias estadísticas a los 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21, es decir que la interacción temperaturas con atmosferas modificadas no influyeron en la presión de la pulpa.

Para la F.V índice de cosecha (F.C) hubo diferencias estadísticas a los 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21, lo que nos indica que el índice de cosecha si influye en la presión de la pulpa.

Para la F.V, temperaturas por índice de cosecha (A x C) no se halló diferencias estadísticas a los 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21, es decir que la interacción temperaturas con los índices de cosecha no influyeron en la presión de la pulpa.

Para la F.V, en la interacción atmosferas modificadas con los índice de cosecha (B x C) no se halló diferencias estadísticas a los 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21, es decir que la interacción atmosferas modificadas por índice de cosecha no influyeron en la presión de la pulpa.

Para la F.V, temperaturas, atmosferas modificadas e índice de cosecha (A x B x C) no se halló diferencias estadísticas a los 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21, es decir que la interacción no influyo en la presión de la pulpa durante la investigación.

### 3.2.1. ADEVA para la variable *presión de la pulpa (Libras fuerza)*

**CUADRO N°14:** ADEVA PARA LA VARIABLE PRESIÓN DE LA PULPA (lb/f), A LOS CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO Y VEINTIÚN DÍAS; EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	0 Días CM		3 Días CM		6 Días CM		9 Días CM		12 Días CM		15 Días CM		18 Días CM		21 Días CM	
<b>Total</b>	53																
<b>Repeticiones</b>	2	0,53	ns	23,09	*	1,07	ns	0,04	ns	0,72	ns	0,07	ns	2,57	*	0,11	ns
<b>Factor A</b>	2	0,06	ns	0,38	ns	0,14	ns	0,01	ns	0,16	ns	0,66	*	0,11	ns	0,63	ns
<b>Error A</b>	4	0,29		0,86		0,34		0,34		0,13		0,08		0,22		0,12	
<b>Factor B</b>	2	0,12	ns	0,59	ns	0,56	ns	0,4	ns	0,07	ns	0,08	ns	0,24	ns	0,08	Ns
<b>A x B</b>	4	0,08	ns	0,16	ns	0,21	ns	1,22	ns	0,02	ns	0,21	ns	1,26	ns	0,12	Ns
<b>Error B</b>	12	0,38		0,56		0,61		0,58		0,12		0,09		0,95		0,13	
<b>Factor C</b>	1	2,58	*	13,6	*	14,94	*	17,45	*	8,09	*	13,2	*	11,95	*	28,75	*
<b>A x C</b>	2	0,25	ns	0,03	ns	0,53	ns	0,05	ns	0,38	ns	0,01	ns	0,4	ns	0,16	Ns
<b>B x C</b>	2	0,05	ns	0,76	ns	0,22	ns	0,46	ns	0,16	ns	0,63	ns	0,1	ns	0,1	Ns
<b>A x B X C</b>	4	0,54	ns	0,61	ns	0,27	ns	0,59	ns	0,06	ns	0,09	ns	0,75	ns	0,11	Ns
<b>Error C</b>	18	0,2		0,25		0,67		0,71		0,26		0,2		0,85		0,25	
<b>Promedio</b>		1,02		2,38		2,20		1,82		2,22		1,93		2,00		1,68	
<b>CV %</b>		43,81		20,78		37,28		46,24		22,82		22,84		45,75		29,98	

**Elaborado por:** José Cando

En el cuadro N° 14 se puede analizar el coeficiente de variación alcanzado para la variable presión de la pulpa durante toda la investigación el mismo que fue de 43,81 % a los cero días, 20,78 % a los tres días, 37,28 % a los seis días, 46,24 % a los nueve días, 22,82 % a los doce días, 22,84% a los quince días, 45,75% a los dieciocho días y 29,58% a los veintiún días.

### 3.2.2. Prueba de TUKEY para la *variable presión de la pulpa (Libras fuerza)*

**CUADRO N°15:** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FUENTE DE VARIACIÓN EN EL INDICADOR PRESIÓN DE LA PULPA (lb/f) A LOS CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO Y VEINTIÚN DÍAS EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

Factores en estudio	0 Días		3 Días		6 Días		9 Días		12 Días		15 Días		18 Días		21 Días	
<b>A</b>																
A1	ns		ns		ns		ns		ns		1,75	B	ns		ns	
A2	ns		ns		ns		ns		ns		2,03	Ab	ns		ns	
A3	ns		ns		ns		ns		ns		2,19	A	ns		ns	
<b>B</b>																
B1	ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns	
B2	ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns	
B3	ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns	
<b>C</b>																
C1	1,24	A	2,89	A	2,73	A	2,39	A	2,62	A	2,5	A	2,48	A	2,41	A
C2	0,8	B	1,89	B	1,68	B	1,25	B	1,84	B	1,48	B	1,54	B	0,95	B

**Elaborado por:** José Cando

Al observar el cuadro 15, se nota que a los 0 días el tomate al estar de color verde pintón (C1), en su cosecha tiene la ventaja de tener la pulpa dura, lo cual ayuda a la manipulación con un promedio de 1,24 lb de fuerza y por lo tanto ocupa el primer rango, siendo superior al índice rojo (C2), que apenas alcanzó 0,80 lb de fuerza.

A los 3 días se observan dos rangos de significación en donde el tomate de color verde pintón (C1), tiene la ventaja de tener la pulpa más dura, lo cual ayuda a la manipulación con un promedio de 2,89 lb de fuerza y por lo tanto ocupa el primer rango, siendo superior al índice rojo (C2), que alcanzó un promedio de 1,89 lb de fuerza.

En el sexto día, hay dos rangos de significación en donde el tomate cosechado de color verde pintón (C1), tiene la pulpa más dura, lo cual ayuda a la manipulación con un promedio de 2,73 lb de fuerza y por lo tanto ocupa el primer rango, siendo superior al índice rojo (C2), que alcanzó un promedio de 1,68 lb de fuerza.

A los 9 día, hay dos rangos de significación en donde el tomate cosechado de color verde pintón (C1), tiene la pulpa más dura, lo cual ayuda a la manipulación con un promedio de 2,39 lb de fuerza y por lo tanto ocupa el primer rango, siendo superior al índice rojo (C2), que alcanzó un promedio de 1,25 lb de fuerza.

A los 12 días, se observan dos rangos de significación en donde el tomate al ser cosechado de color verde pintón (C1), tiene la pulpa más dura, lo cual ayuda a la manipulación con un promedio de 2,62 lb de fuerza y por lo tanto ocupa el primer rango, siendo superior al índice rojo (C2), que apenas alcanzó 1,84 lb de fuerza.

A los 15 días se observa que hay significación en la temperatura A3 (8 °C), donde la pulpa tuvo una dureza promedio de 2,19 libras de fuerza siendo muy superior a la temperatura A1 (4°C), que apenas tuvo un promedio de dureza en la pulpa de 1,75 libras de fuerza y por lo tanto se ubicó en el último lugar del segundo rango. Cabe destacar que la temperatura A2 (6°C) tuvo un promedio de dureza de la pulpa de 2,03 libras de fuerza.

A los 15 días también se analizó los índices de cosecha, donde C1 (verde pintón), obtuvo un resultado promedio de 2,5 libras de fuerza y por lo tanto ocupó el primer rango y el índice de cosecha C2 obtuvo un promedio de 1,48 libras de presión por lo tanto ocupa el último lugar del rango.

A los 18 días hay dos rangos de significación para los índices de cosecha en donde C1 (verde pintón), ocupó el primer rango con un promedio de 2,48 libras de presión, siendo muy superior al índice de cosecha C2 (Rojo), que con un promedio de 1,54 libras de fuerza, ocupó el último lugar del rango durante la investigación.

A los 21 días hubo dos rangos de significación para los índices de cosecha en donde C1 (verde pintón), ocupó el primer rango con una dureza promedio de 2,41 libras de presión, siendo muy superior al índice de cosecha C2 (Rojo), que apenas obtuvo un promedio de 0,95 libras de fuerza al medir la presión de la pulpa, lo que da a entender que el tomate está llegando al punto de madurez máxima y esta al inicio de la descomposición de sus tejidos.

### **3.3 Grados Brix**

En el cuadro 16, se puede observar que hay significación estadística en la F.V. Repeticiones, a los 3 días de la investigación, para la variable grados Brix, es decir a los tres días hubo variación en el contenido de azúcares en las repeticiones, en el resto de días no se hallaron significación estadística.

Realizado el análisis de varianza para la variable Grados Brix se tiene significación estadística para las temperaturas (F.A), a los 18 días de la investigación. Es decir que en las temperaturas hubo variación en el contenido de azúcares del tomate.

A los 12 días de la investigación se puede observar en el análisis de varianza para la variable Grados Brix que se tiene significación estadística para las atmósferas modificadas (F.B). Es decir que en las atmósferas modificadas hubo cambios en los grados Brix del tomate.

En el ADEVA para la variable grados Brix no hubo diferencia significativas para la interacción temperaturas de almacenamiento por atmósferas modificadas (A x B) en ninguno de los días. Es decir que las temperaturas de almacenamiento con las atmósferas modificadas no variaron en el contenido de azúcares del producto.

En el ADEVA para la variable grados Brix, hubo diferencia significativa para los índices de cosecha (F.C), a los 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 y 21 días de la investigación. Es decir que los índices de cosecha si influyen en la variación del contenido de azúcares del producto.



En el ADEVA para la variable grados Brix, se aprecian diferencias significativas para la interacción temperaturas de almacenamiento por índices de cosecha (A x C), a los 0 y 6 días de la investigación. Lo que significa que las temperaturas de almacenamiento influyeron en el contenido de azúcares de la fruta a los 0 y 6 días,

En el ADEVA para la variable grados Brix, se puede observar que no hubo diferencias significativas para la interacción atmósferas modificadas con los índices de cosecha (B x C), en ninguno de los días de la investigación. Lo que significa que las atmósferas modificadas no influyeron en el contenido de azúcares de la fruta,

En el ADEVA para la variable grados Brix no hubo diferencia significativa para la interacción temperaturas de almacenamiento por atmósferas modificadas por índices de cosecha (A x B x C), en ninguno de los días. Es decir que las temperaturas de almacenamiento con las atmósferas modificadas y los índices de cosecha no influyeron en el contenido de azúcares del producto.

### 3.3.1 ADEVA para la variable °Brix

**CUADRO N°16:** ADEVA PARA LA VARIABLE GRADOS BRIX, A LOS CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO Y VEINTIÚN DÍAS; EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

Fuentes de variación	Grados de Libertad	0 Días		3 Días CM		6 Días CM		9 Días CM		12 Días CM		15 Días CM		18 Días CM		21 Días CM	
<b>Total</b>	53																
<b>Repeticiones</b>	2	2,87	ns	0,75	*	0,05	ns	0,1	ns	0,02	ns	0,34	ns	0,01	ns	0,11	ns
<b>Factor A</b>	2	0,18	ns	0,06	ns	0,15	ns	0,1	ns	0,32	ns	0,01	ns	0,34	ns	1,46	*
<b>Error A</b>	4	1,05		0,05		0,35		0,26		0,2		0,43		0,21		0,09	
<b>Factor B</b>	2	0,1	ns	0,6	ns	0,05	ns	0,01	ns	0,57	*	0,48	ns	0,03	ns	0,44	ns
<b>A x B</b>	4	0,72	*	0,14	ns	0,04	ns	0,29	ns	0,25	ns	0,29	ns	0,17	ns	0,29	ns
<b>Error B</b>	12	0,59		0,36		0,22		0,14		0,3		0,16		0,23		0,57	
<b>Factor C</b>	1	19,68	*	10,85	*	21,03	*	17,68	*	19,92	*	18,84	*	11,48	*	18,38	*
<b>A x C</b>	2	1,1	*	0,69	ns	1,24	*	0,03	ns	0,37	ns	0,21	ns	0,35	ns	0,16	ns
<b>B x C</b>	2	0,01	ns	0,48	ns	0,17	ns	0,24	ns	0,02	ns	0,02	ns	0,01	ns	0,4	ns
<b>A x B X C</b>	4	0,22	ns	0,56	ns	0,45	ns	0,29	ns	0,16	ns	0,08	ns	0,36	ns	0,67	ns
<b>Error C</b>	18	0,2		0,87		0,22		0,11		0,15		0,17		0,24		0,31	
<b>Promedio</b>		4,31		4,31		4,67		4,73		4,80		4,58		4,57		4,61	
<b>CV %</b>		10,32		21,63		10,05		6,91		8,02		8,92		10,71		12,1	

**Elaborado por:** José Cando

El coeficiente de variación alcanzado durante la investigación para la variable grados Brix fue de: 10,32 % a los cero días, 10,63 % a los tres días, 10,05 % a los seis días, 6,91 % a los nueve días, 8,07 % a los doce días, 8,92 % a los quince días, 10,71 % a los dieciocho días, 12,10 % a los doce días, valores que hace notar un buen manejo del ensayo.

En el ADEVA para la variable grados Brix, se observa que hay dos rangos de significación en los cuales para las temperaturas de conservación la mejor fue A1 (4°C), con un promedio de 4,93 grados Brix, y con el menor desempeño se encuentra a A2 (6 °C), que apenas alcanzó un promedio de 4,39 grados Brix. Al observar los índices de cosecha el mejor resultado fue el índice de cosecha C2 (rojo), con un promedio de 5,20 grados Brix, en relación al índice de cosecha C1 (verde pintón) que obtuvo un promedio de 4,03 grados Brix y por lo tanto se ubicó en el segundo rango.

### 3.3.2 Prueba de TUKEY para la variable Grados Brix

**CUADRO N°17:** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA FUENTE DE VARIACIÓN EN EL INDICADOR GRADOS BRIX, A LOS CERO, TRES, SEIS, NUEVE, DOCE, QUINCE, DIECIOCHO Y VEINTIÚN DÍAS EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

Factores en estudio	0 Días		3 Días		6 Días		9 Días		12 Días		15 Días		18 Días		21 Días	
<b>A</b>																
A1	ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		4,93	A
A2	ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		4,39	B
A3	ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		4,52	B
<b>B</b>																
B1	ns		ns		ns		ns		4,89	A	ns		ns		ns	
B2	ns		ns		ns		ns		4,58	B	ns		ns		ns	
B3	ns		ns		ns		ns		4,89	A	ns		ns		ns	
<b>C</b>																
C1	3,7	B	3,87	B	4,06	B	4,16	B	4,18	B	3,99	B	4,12	B	4,03	B
C2	4,91	A	4,76	A	5,3	A	5,3	A	5,4	A	5,17	A	5,04	A	5,2	A

**Elaborado por:** José Cando

En el cuadro 17, se observan dos rangos de significación a los 0 días para los índices de cosecha, en donde el índice de cosecha C2 (rojo), tiene un valor de 4,91 grados Brix que es propio del grado de madurez, y por lo tanto ocupó el primer rango, a diferencia del índice de cosecha C1 (verde pintón), que solo obtuvo un promedio de 3,7 grados Brix.

En el cuadro 17, hay dos rangos de significación a los 3 días para los índices de cosecha donde C2 (Rojo), tiene el mejor valor de dulzura medida en grados Brix con un promedio de 4,76 grados Brix, en relación al C1 (verde pintón), que se ubicó en el segundo rango con un promedio de 3,87 grados Brix.

En el cuadro 17, se observan dos rangos de significación a los 6 días en donde el mejor valor se lo obtuvo con el índice de cosecha C2 (Rojo), con un promedio de 5,30 grados Brix ocupando el primer lugar en el rango. En cuanto al índice C1 (verde pintón), alcanzó el segundo lugar con un promedio de 4,06 grados Brix.

En el cuadro 17 hay dos rangos de significación a los 9 días en donde el mejor valor se lo obtiene con el índice de cosecha C2 (rojo), índice que guarda la mejor calidad en cuanto a dulzura con un promedio de 5,3 grados Brix, en relación al índice C1 (verde pintón), que con un promedio de 4,16 grados Brix se ubicó en el segundo rango. Es importante notar que conforme avanza el ensayo el tomate va incrementando sus valores en este parámetro.

En el cuadro 17, se aprecian rangos de significación a los 12 días para las atmósferas modificadas y los índices de cosecha, donde las atmosferas modificadas B1 (funda ziploc) y B3 (bandeja con rollopack), se ubicaron en el primer rango con un promedio de 4,89 grados Brix respectivamente, en segundo

lugar se ubicó la atmosfera modificada B2 (Tarrinas), que con un promedio de 4,58 grados Brix se ubicó en el segundo rango. En los índices de cosecha, el índice C2 (rojo) encabezó el primer rango con un promedio de 5,4 grados Brix y el índice C1 (verde pintón) obtuvo un promedio de 4,18 grados Brix, ubicándose en el último lugar del rango.

Al observar el cuadro 17, hay dos rangos de significación para los índices de cosecha a los 15 días en donde el índice C2 (rojo), se ubicó en el primer rango con el mejor promedio de 5,17 grados Brix, valor que resultó ser mucho mejor que el índice C1 (verde pintón), que apenas alcanzó un promedio de 3,99 grados Brix.

Nota: Los valores que se obtuvieron en cuanto a la dulzura del fruto hacen ver que la fruta para ser procesada en industria debe llegar a su madurez fisiológica ya que mantiene sus índices de dulzura.

En el cuadro 17, se observan dos rangos de significación para el índice de cosecha a los 18 días, donde el índice C2 (rojo) se ubicó en el primer rango como el mejor índice con un promedio de 5,04 grados Brix, en cambio el índice C1 (verde pintón), solo alcanzó un promedio de 4,12 grados Brix.

En el cuadro 17, se aprecian rangos de significación a los 21 días para las temperaturas de almacenamiento y los índices de cosecha, donde la temperatura A1 (4 °C), se ubicó en el primer rango, con un promedio de 4,93 grados Brix, en segundo lugar se ubicó la temperatura A2 (6 °C), con un promedio de 4,39 grados Brix. Al observar los índices de cosecha, el índice C2 (rojo) encabezó el primer rango con un promedio de 5,20 grados Brix y el índice C1 (verde pintón) obtuvo un promedio de 4,03 grados Brix, ubicándose en el último lugar del rango.

Los resultados obtenidos concuerdan con lo dicho por (*Ervin, L. Denisen*), quienes manifiestan que la madurez de los frutos se puede determinar por su firmeza, y coloración, al probar muestras de frutos, y por características familiares de las variedades. El color es la guía única en las cosechas de muchas frutas como el tomate.

Hay que considerar algunas cosas que lo manifiestan algunos autores como (*Rodríguez, D. y Alviar, C.*), quienes dicen que las hortalizas son organismos vivos, que luego de la cosecha en ellos ocurre una serie de procesos vitales como: respiración, transpiración, cambios químicos que contribuyen a su deterioro. Estos procesos están influenciados por la humedad atmosférica, la temperatura y otros factores. Además La cosecha es la recolección de los cultivos o parte de la plantas cuando han alcanzado su madurez y debe realizarse en el momento más adecuado.

La cosecha puede ir haciéndose en forma gradual, de acuerdo a como va madurando el producto. (*Yugsi, Luis. 2011*). Existen plantas o frutos que pueden recogerse con regularidad y de forma escalonada, y otras que se cosechan de una sola vez. El tomate se recogen una o dos veces por semana durante varios meses. (*Rodríguez, D. y Alviar, C.*).

### 3.4. Porcentaje de enfermedades

#### 3.4.1 ADEVA para la variable porcentaje de enfermedades

**CUADRO N° 18:** ADEVA PARA LA VARIABLE ENFERMEDADES A LOS QUINCE Y VEINTICUATRO DÍAS, EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	15 Días CM		24 Días CM	
<b>Total</b>	53				
<b>Repeticiones</b>	2	0,14	ns	1,85	ns
<b>Factor A</b>	2	0,09	ns	168,52	ns
<b>Error A</b>	4	0,08		137,96	
<b>Factor B</b>	2	1,85	*	617,13	*
<b>A x B</b>	4	0,41	ns	57,41	*
<b>Error B</b>	12	0,44		206,48	
<b>Factor C</b>	1	4,52	*	96266,67	*
<b>A x C</b>	2	0,09	ns	5,56	ns
<b>B x C</b>	2	1,85	*	593,06	*
<b>A x B X C</b>	4	0,41	ns	36,11	ns
<b>Error C</b>	18	0,32		142,59	
<b>Promedio</b>		1,17		43,7	
<b>CV %</b>		44,19		27,32	

**Elaborado por:** José Cando

Del cuadro 18, ADEVA para la variable enfermedades, se puede observar diferencias significativas a los 15 días para las atmósferas modificadas (F.B), índices de cosecha (F.C) y para la interacción entre atmósferas por índices de cosecha (B x C), en las demás fuentes de variación no existió diferencia estadística alguna. El coeficiente de variación alcanzado fue de 44,19% de enfermedades a los 15 días.



Del cuadro 18, ADEVA para la variable enfermedades a los 24 días se puede observar diferencias significativas para las atmósferas modificadas (F.B), la interacción entre temperaturas y atmósferas modificadas (A x B), los índices de cosecha (F.C) y la interacción entre atmósferas e índices (B x C), en las demás fuentes de variación no existió diferencias significativas. El coeficiente de variación fue de 27,32 %.

Al observar en forma general los promedios se puede afirmar que hay una alta incidencia de la enfermedad Botrytis cinérea en las tres temperaturas de almacenamiento en el índice de cosecha dos. En tal virtud se dio por terminado el ensayo para los tratamientos con el índice de cosecha dos en las tres atmósferas modificadas antes de lo esperado.

### 3.4.2. TUKEY para la variable porcentaje de enfermedades

**CUADRO N° 19:** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE ENFERMEDADES A LOS QUINCE Y VEINTICUATRO DÍAS, EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

Factores en estudio	0 Días		15 Días CM		24 Días CM	
			Promedios	Rangos	Promedios	Rangos
<b>A</b>						
A1		ns	ns	ns	ns	ns
A2		ns	ns	ns	ns	ns
A3		ns	ns	ns	ns	ns
<b>B</b>						
B1		ns	2,67	B	48,61	B
B2		ns	0,28	A	37,22	A
B3		ns	0,56	Ab	45,28	Ab
<b>C</b>						
C1		ns	0	A	1,48	A
C2		ns	2,33	B	85,93	B

**Elaborado por:** José Cando

En el cuadro 19, se observa que hay dos rangos principales de significación para las atmósferas modificadas en la variable enfermedades a los 15 días en las cuales la atmosfera A2 (Tarrinas) fue la de menor incidencia de enfermedades con un promedio de 0,28% de frutos enfermas. Y la de mayor incidencia de enfermedades fue la atmosfera B1 (fundas ziploc), con un promedio de 2,68% de frutos enfermos.

En cuanto a los índices de cosecha en la variable enfermedades a los 15 días el mejor valor se obtiene con el índice C1 (verde pintón), donde se puede decir que el tomate conserva su sanidad sin afección alguna, en cambio al cosechar el tomate en estado maduro C2 (rojo), se empieza a descomponer por Botrytis mucho antes de lo estimado para la investigación. El promedio de enfermedades fue de 2,33% a los 15 días en el índice C2, y 0% para el índice C1.

En el cuadro 19, se observa que hay dos rangos de significación en la variable enfermedades a los 24 días, en los cuales la atmósfera modificadas B2 (Tarrinas), fue la mejor, con un promedio de 37,22% de plantas enfermas, en comparación con la atmosfera B1 (fundas ziploc) que con un promedio de 48,61% fue la de mayor incidencia de Botrytis, se guido de la atmosfera B3 (bandeja con rollopack) con un promedio de 45,28% de incidencia durante la investigación.

En cuanto a los índices de cosecha el mejor valor se obtuvo con el índice C1 (verde pintón), donde se puede decir que el tomate conserva su sanidad con apenas una infección de 1,48%, en relación al tomate cosechado maduro C2, que alcanzó una alta incidencia de Botrytis con un promedio de 85,93%, lo cual llevó a culminar el ensayo con los tratamientos C2 mucho antes de lo esperado.

### 3.5. Días en percha

#### 3.5.1. ADEVA para los días en percha

**CUADRO N° 20:** ADEVA PARA LA VARIABLE DÍAS EN PERCHA, EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

Fuentes de variación	SC	Grados de libertad	CM 24 días	F	Valor p	
<b>Totales</b>		53				
<b>Repeticiones</b>	1,37	2	0,69	0,62	0,5819	ns
<b>Factor A</b>	16,93	2	8,46	7,68	0,0427	*
<b>Error A</b>	4,41	4	1,1	0,6	0,6667	
<b>Factor B</b>	36,59	2	18,3	9,98	0,0012	*
<b>A x B</b>	13,85	4	3,46	1,89	0,1562	ns
<b>Error B</b>	27,22	12	2,27	1,24	0,3317	
<b>Factor C</b>	271,13	1	271,13	147,89	<0,0001	*
<b>A x C</b>	16,93	2	8,46	4,62	0,0241	*
<b>B x C</b>	36,59	2	18,3	9,98	0,0012	*
<b>A x B X C</b>	13,85	4	3,46	1,89	0,1562	ns
<b>Error C</b>	33	18	1,83			
<b>Promedio</b>	21,76					
<b>CV %</b>	6,22					

**Elaborado por:** José Cando

En el cuadro 20, se observa diferencias significativas a los 24 días para la variable duración en percha en las temperaturas de almacenamiento, atmósferas modificadas, índices de cosecha, temperaturas por índices y la interacción entre atmósferas e índices de cosecha, en las demás fuentes de variación no se halló diferencias significativas. El coeficiente de variación fue de 6,22% valor que hace notar un adecuado manejo del ensayo.

### 3.5.2. TUKEY para los días en percha

**CUADRO N° 21:** PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE DÍAS EN LA PERCHA, EN LA EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO POSCOSECHA DEL TOMATE DE MESA (*Lycopersicum esculentum*), VARIEDAD NEMO NETTA CON TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO, TRES ATMÓSFERAS MODIFICADAS Y DOS ÍNDICES DE COSECHA EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI.

Factores en estudio	0 Días		24 Días	
			Promedios	Rangos
<b>A</b>				
A1		ns	21	A
A2		ns	22,33	B
A3		ns	21,94	Ab
<b>B</b>				
B1		ns	48,61	B
B2		ns	37,22	A
B3		ns	45,28	Ab
<b>C</b>				
C1		ns	1,48	A
C2		ns	85,93	B

**Elaborado por:** José Cando

En el cuadro 21 se observa que los tratamientos con el índice de cosecha C1 (verde pintón) con un promedio de 85,93% son los de más duración en percha y sobre pasan el día veinticuatro del ensayo, en cambio los tratamientos con el índice de cosecha C2 (rojo) solo con un promedio de 1,48 solo llegaron 4 tratamientos al día veinticuatro.

## **CONCLUSIONES:**

De la investigación realizada, se concluye que el mejor índice de cosecha para el tomate riñón resultó ser el grado de maduración verde pintón (C1), ya que se conservó por mayor tiempo el fruto sobrepasando los 24 días en percha y las condiciones sanitarias del fruto fue bueno con apenas una infección de Botrytis a los 24 días del 1,85%.

También se determinó que la mejor atmósfera modificada para la conservación del fruto es B2 (tarrina), porque mantiene el peso del fruto por mayor tiempo, con un peso promedio de 586,11 g a los 21 días del ensayo, además de mantener las condiciones sanitarias del fruto.

El grado óptimo de temperatura para el almacenamiento del fruto de tomate riñón fue A1 (4 °C) porque mantuvo el peso del fruto con un promedio de 460,83 g. a los 18 días del ensayo. Además de mantener la calidad de la fruta con 4,93 ° Brix a los 21 días.

## **RECOMENDACIONES:**

Para preservar la fruta de tomate riñón por más tiempo manteniendo la calidad se debe cosecharla con el índice C1 (verde pintón), empacar en tarrinas (B2) a una temperatura de almacenamiento de A1 (4 °C).

La duración en percha depende del grado de madurez del tomate, se recomienda hacer una investigación solo del grado de madurez C1 (verde pintón), con la A.M. B2 (tarrina) para sacar el tiempo máximo de consumo que puede alcanzar en percha sin la presencia de enfermedades.

Se recomienda hacer una investigación de la duración en percha de diferentes variedades de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*), para determinar una de mayor duración, con buenas condiciones sanitarias.

Se debe informar y capacitar al personal de cosecha y poscosecha sobre las buenas prácticas agrícolas que se deben aplicar para la inocuidad de los productos hortícolas.

## **IV BIBLIOGRAFÍA**

### **4.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. RODRÍGUEZ, D. y ALVIAR, C. Cultivo Ecológico de Hortalizas, Editorial, LEXUS, Edición, 2010, página, 60, 61. ISBN: 987-958-8595-01-6.
2. YUGSI, L. 2011. Producción Limpia de Hortalizas. Módulo (vi) de Capacitación para Capacitadores. Editorial Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), Quito – Ecuador, pág. 40, 43.
3. ERVIN, L. DENISEN, Fundamentos de la Horticultura, Editorial. Noriega Limusa, Edición 1991, ISBN 0-02-328380-7, pág. 144.
4. MIÑO, J. Horticultura General, (recopilado). Primera edición, Ecuador, MIÑO 2005, pag. 59, 60, 61.
5. SUQUILANDA, M. Agricultura orgánica alternativa tecnológica del futuro, 1996. Compilado por Ing. Agrónomo, Cristian Tufiño. Manual: Huerta Familiar Intensiva, Edición Quito-Ecuador 2002, pág.25, 26.
6. Artés, F. 2000. Conservación de los productos vegetales en atmósferas modificadas. En: Aplicación del frío en los alimentos. Editor. M. Lamúa. Ed. Mundi Prensa. Cap. 4.105-125.
7. MAGAP, 2012. Taller de capacitación para capacitadores. “Seguridad y Soberanía Alimentaria” Ambato 7 y 8 de junio 2012. Memorias, Ing. Adrián Carrera. Capacitador.
8. CEVALLOS, A. módulo de Avalúos y Peritajes U.A. (CAREN), (recopilado). Primera edición, Ecuador, 2006, pag. 59.



#### 4.2. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PDF

9. ASOCIACIÓN DE AGRÓNOMOS INDÍGENAS DEL CAÑAR. El cultivo de tomate riñón en invernadero (*Lycopersicum esculentum*).Editores, Miguel Caguana, Bolívar Quindi, Edwin Robayo, Quito, Ecuador, Diciembre del 2013. Pág. 11, 12.
10. ALCAZAR E, J.T. 1981. Genetics Resources of Tomatoes and Wild Relatives. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy. 81 p.
11. VILLARROEL, F. 1997. Introducción a la botánica sistemática. Universidad Central del Ecuador. Pp 291.
12. CARVAJAL, H. ZHIZHINGO, L. Evaluación de la producción y productividad de tomate riñón (*Lycopersicum esculentum*) con dos tipos de invernadero, dos densidades y dos tipos de podas “en la parroquia Guayllabamba, Pichincha”. Tesis de ingeniero agrónomo. Guaranda, Ecuador (2010).
13. MENDOZA, A. B; 6° Simposio de Horticultura, Producción de Tomate en el Norte de México, Editor: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro: Lugar de Edición: Saltillo, Coahuila, Fecha de edición: 30 de julio del 2010.ISBN: 978-607-7692-24-9.
14. JANO, F. 2006, citado por: Carvajal, H. Zhizhingo, L. Jano F, 2006. Cultivo y producción de tomate. 1° edición. Ediciones Ripalme. Lima Perú, 134 pp.
15. JARAMILLO ET AL. (2007), Tecnología para el cultivo de tomate bajo condiciones protegidas Bogotá, D.C. - Febrero de 2013 Colombia Bogotá: CORPOICA, 2012. 482 p. © Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA ISBN: 978-958-740-120-2

16. PARRY, R. 1995, embazado de los alimentos en atmosferas modificadas. Madrid, España. Ediciones, Madrid, 1995. Pág. 15 – 150.
17. GONZÁLEZ, G. Curso Internacional Empaques de Alimentos en Atmósfera Modificada. ... Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 2000, 134 p.
18. ARTÉS, F Y ARTÉS-HERNÁNDEZ., F. (2000a). Fundamentos y diseño de instalaciones para el procesado en fresco de hortalizas. En Alimentación, Equipos y Tecnología. Vol. 3: 135-141.
19. PANTASTICO, ER. B. 1975). Efectos de la temperatura en poscosecha, utilizado en las frutas tropicales, subtropicales y hortalizas. Publicado por Company Inc.
20. ARTÉS, F Y ARTÉS-HERNÁNDEZ, F. (2000b). Innovaciones industriales en el procesado mínimo de frutas y hortalizas. CTC. Revista Agroalimentación e Industrias Afines, 7: 29-33.
21. ZARATE V., et al. (Agosto de 1991). *El manejo poscosecha de frutas y verduras*. Agricultura Tropical. Vol. Numero 2: 89-101.
22. WILSON, L. G., BOYETTE, M. D. ESTES, E. A. (1995). *Postharvest Handling and Cooling of Fruits, Vegetables and Flowers for Small Farms, Part I: Quality Maintenance*. N.C. Coop. Exten. Serv. Hort. Info. Leaf. No. 800. 4 p.
23. WILEY ROBERT C. Ph.D. (1997). Envases protegidos [en línea], frutas y hortalizas mínimamente procesados y refrigerados [citado el 10 de noviembre del 2013]. Editorial Acirbia S.A., Zaragoza 361.
24. JAVANMARDI, J. KUBOTA, C. (2006). Variation of lycopene, antioxidant activity, total soluble solids and weight loss of tomato during postharvest storage. *Postharvest Biology and Technology* 41: 151-155.

25. LESAGE, P.; DESTAIN, MARIE-FRANCE; LIU, J.; STEVENS, C.; KHAN, V. A.; LU, J. Y.; WILSON, C. L.; ADEYEYE, O.; KABWE, M. K.; PUSEY, P. L.; CHALUTZ, E.; SULTANA, T. & DROBY, S. (1993). *Application of ultraviolet-C light on storage rots and ripening of tomatoes*. J. Food Prot. 56: 868-872.
26. ZEIDAN, O. (2005). Tomato production under protected conditions. Israel: Mashav, Cinadco, Ministry of Agriculture and Rural Development Extension Service. 99 p.
27. MONTENEGRO, L. GUZMÁN, J. “Proyecto de prefactibilidad para la producción y exportación de tomate riñón a Colombia” Universidad Tecnológica Equinoccial, Proyecto del tomate riñón, Tesis de ingeniero en Comercio Exterior, Quito, 2002njh

#### **4.3. REFERENCIAS WEB**

28. BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, Sector Agropecuario Programa De Encuestas De Coyuntura No. 86 - III – Diciembre de 2013. ISSN: 1390-0579, Edición, Departamento de publicaciones económicas Dirección de Estadística Económica, (B.C.E.) 2014.
29. DIARIO HOY ECUADOR, 10/4/2012 [online]. El tomate, uno de los frutos infaltables en la mesa de los ecuatorianos. Edición, Diario HOY - Noticias Ecuador, [citado el 03 de noviembre del 2013]. URL disponible en: <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/el-tomate-uno-de-los-frutosinfaltables-en-la-mesa-de-los-ecuatorianos-542038.html>
30. INEC, Instituto Nacional de Estadísticas y Censo, [online]. Estadísticas agropecuarias del Ecuador, 2013. [Citado el 03 de febrero del 2014]. URL disponible en: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/procesador-de-estadisticas-agropecuarias-3/>.

31. STARKE AYRES, Catálogo de tomate, Open Pollinated Vegetable Seed Varieties [Online], Tomato UC82B. A superb high yielding plant with excellent quality fruit. Germination: 7-14 days. Maturity: 80-90 days. Sowing Depth: 0.5-1cm. Back. [citado el 02 de noviembre del 2013]. URL disponible en [www.starkeyayres.co.za/international-product-inform...](http://www.starkeyayres.co.za/international-product-inform...)
32. NIRIT SEED LTD, 2009. Catálogo de nuevas variedades de tomates, [en línea]. Var. Nemo Netta. Citado el 13 de abril del 2013. URL disponible en: <http://www.niritseeds.com/about.aspx>
33. FAO, Fichas técnicas. Productos frescos y procesados, [en line], Edición, Departamento de Agricultura FAO. [Citado el 02 de junio del 2014] URL, disponible en: [www.fao.org/inpho\\_archive/content/documents/vlibrary/ae620](http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620)
34. INFOAGRO, El cultivo de tomate (1ª y 2ª parte). [Online]. Madrid: Infoagro system, s.f. [Citado el 25 de enero del 2014]. URL disponible en [www.infoagro.com/elcultivo/del tomate, 2008](http://www.infoagro.com/elcultivo/del tomate, 2008).
35. HURTADO, S. Cosecha y poscosecha. [Online], España, Publicado por Sandra Patricia Hurtado Montaña, [Citado el 02 de junio del 2014], Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/37655574/cosecha-y-postcasecha>.
36. FAO, Manual para la preparación y venta de frutas y hortalizas. [On line]. Edición, Departamento de Agricultura FAO. [Citado el 02 de junio del 2014], URL disponible en [www.fao.org/docrep/006/y4893s/y4893s04.htm#TopPage](http://www.fao.org/docrep/006/y4893s/y4893s04.htm#TopPage)
37. BLANDÓN, N. S. Ingeniería en Poscosecha II, [On line]. Definición de poscosecha, momento que ocurre y tiempo que dura. Publicada por Abraham Del Moral, pag. 26. [Citado el 02 de junio del 2013], URL disponible en <http://slbn.files.wordpress.com/2008/08/atmosfera-modificada-y-atmosfera-controlada.pdf>

38. INSTITUTO DE AGROQUÍMICA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (IATA) Valencia - España. Uso de atmosferas modificadas en alimentos, [En línea] citado el 13 de noviembre del 2013. URL disponible en: [www.iata.csic.es](http://www.iata.csic.es).
39. INFOAGRO, Tecnología de embazado en atmosferas modificadas (1ª parte). [Online]. Madrid: Infoagrosystem, s.f. [Citado el 25 de enero del 2014]. URL disponible en [http://www.infoagro.com/industria\\_auxiliar/envasado2.htm](http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/envasado2.htm)
40. DIARIO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA. [Online], citado el 10 de noviembre del 2012. URL disponible en: [http://www.consumaseguridad.com/web/es/sociedad\\_y\\_consumo/2002/05/30/2136\\_print.php](http://www.consumaseguridad.com/web/es/sociedad_y_consumo/2002/05/30/2136_print.php)
41. CÁCERES I; MULKAY T; RODRÍGUEZ O; PAUMIER A. Seminario N°1, Higiene de Los Alimentos, Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical publicado por Irving Vitali. [Citado el 10 de noviembre del 2013]. URL disponible en: <http://es.scribd.com/doc/230845393/Seminario-N%C2%BA1-Higiene-de-Los-Alimentos>.
42. GAD Salcedo, Departamento de Avalúos y Catastros Marcial Arias Cadena. Auxiliar de Avalúos y Catastros en G.A.D. MUNICIPAL DEL CANTON *SALCEDO*. Location: Ecuador; Industry: Government Administration

## V ANEXOS

### 5.1. DATOS DEL PESO

*Peso tomado al inicio del ensayo (g)*

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	1075	1000	1095
2	t1a1i2	1055	1075	1040
3	t1a2i1	1220	1210	1205
4	t1a2i2	1230	1235	1210
5	t1a3i1	1070	1020	1045
6	t1a3i2	1020	1000	1025
7	t2a1i1	1010	1010	1015
8	t2a1i2	1015	1010	1015
9	t2a2i1	1225	1185	1220
10	t2a2i2	1215	1205	1205
11	t2a3i1	1010	1010	1000
12	t2a3i2	1035	1000	1000
13	t3a1i1	1010	1010	1020
14	t3a1i2	1060	1035	1010
15	t3a2i1	1220	1215	1235
16	t3a2i2	1205	1220	1220
17	t3a3i1	1010	1015	1010
18	t3a3i2	1005	1015	1015

*Peso tomado a los tres días del ensayo (g)*

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	960	910	955
2	t1a1i2	960	1000	950
3	t1a2i1	1130	1120	1100
4	t1a2i2	1140	1140	1100
5	t1a3i1	925	885	940
6	t1a3i2	930	920	935
7	t2a1i1	900	880	930
8	t2a1i2	930	915	915
9	t2a2i1	1120	1065	1110
10	t2a2i2	1100	1125	1110
11	t2a3i1	905	915	880
12	t2a3i2	950	905	925
13	t3a1i1	890	900	920
14	t3a1i2	975	945	930
15	t3a2i1	1110	1105	1150
16	t3a2i2	1130	1105	1135
17	t3a3i1	905	905	900
18	t3a3i2	915	935	940

*Peso tomado a los seis días del ensayo (g)*

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	845	795	835
2	t1a1i2	880	915	870
3	t1a2i1	1015	960	1010
4	t1a2i2	1065	1050	1000
5	t1a3i1	805	755	825
6	t1a3i2	840	825	840
7	t2a1i1	780	755	815
8	t2a1i2	825	815	830
9	t2a2i1	985	950	995
10	t2a2i2	1015	1035	1035
11	t2a3i1	775	785	755
12	t2a3i2	865	810	830
13	t3a1i1	765	770	820
14	t3a1i2	895	860	820
15	t3a2i1	1010	985	1020
16	t3a2i2	1035	1000	1050
17	t3a3i1	795	785	795
18	t3a3i2	830	855	855

*Peso tomado a los nueve días del ensayo (g)*

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	725	690	715
2	t1a1i2	810	750	785
3	t1a2i1	885	855	895
4	t1a2i2	975	955	920
5	t1a3i1	710	640	705
6	t1a3i2	765	735	675
7	t2a1i1	685	655	690
8	t2a1i2	585	740	675
9	t2a2i1	860	830	885
10	t2a2i2	920	950	945
11	t2a3i1	685	665	625
12	t2a3i2	790	710	730
13	t3a1i1	655	670	740
14	t3a1i2	800	765	705
15	t3a2i1	895	905	890
16	t3a2i2	935	830	970
17	t3a3i1	675	695	700
18	t3a3i2	745	760	775

***Peso tomado a los doce días del ensayo (g)***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	615	585	595
2	t1a1i2	715	680	705
3	t1a2i1	740	730	795
4	t1a2i2	875	875	815
5	t1a3i1	590	510	590
6	t1a3i2	680	650	570
7	t2a1i1	570	525	605
8	t2a1i2	505	650	570
9	t2a2i1	720	710	785
10	t2a2i2	830	845	850
11	t2a3i1	560	570	500
12	t2a3i2	705	610	630
13	t3a1i1	540	565	645
14	t3a1i2	715	690	615
15	t3a2i1	780	805	790
16	t3a2i2	840	735	880
17	t3a3i1	560	580	595
18	t3a3i2	665	665	690

***Peso tomado a los quince días del ensayo (g)***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	495	490	480
2	t1a1i2	645	555	615
3	t1a2i1	615	595	675
4	t1a2i2	780	790	705
5	t1a3i1	480	385	470
6	t1a3i2	575	565	465
7	t2a1i1	440	390	480
8	t2a1i2	335	470	470
9	t2a2i1	580	570	655
10	t2a2i2	745	765	750
11	t2a3i1	435	460	375
12	t2a3i2	605	515	510
13	t3a1i1	430	440	530
14	t3a1i2	620	590	420
15	t3a2i1	660	705	665
16	t3a2i2	745	650	800
17	t3a3i1	450	460	470
18	t3a3i2	580	585	540



***Peso tomado a los dieciocho días del ensayo (g)***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	375	380	380
2	t1a1i2	475	375	440
3	t1a2i1	475	475	565
4	t1a2i2	700	695	620
5	t1a3i1	360	275	370
6	t1a3i2	485	485	365
7	t2a1i1	335	270	355
8	t2a1i2	255	300	390
9	t2a2i1	460	450	545
10	t2a2i2	660	685	645
11	t2a3i1	340	350	240
12	t2a3i2	520	405	325
13	t3a1i1	315	345	420
14	t3a1i2	520	405	255
15	t3a2i1	530	605	545
16	t3a2i2	660	560	705
17	t3a3i1	355	340	355
18	t3a3i2	475	415	430

***Peso tomado a los veintiún días del ensayo (g)***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	375	380	380
2	t1a1i2	465	375	440
3	t1a2i1	475	475	565
4	t1a2i2	695	690	615
5	t1a3i1	360	270	370
6	t1a3i2	465	485	365
7	t2a1i1	335	270	355
8	t2a1i2	255	300	390
9	t2a2i1	460	450	545
10	t2a2i2	660	685	640
11	t2a3i1	335	345	240
12	t2a3i2	515	405	325
13	t3a1i1	315	345	420
14	t3a1i2	520	405	255
15	t3a2i1	530	600	545
16	t3a2i2	655	560	705
17	t3a3i1	350	335	355
18	t3a3i2	465	410	430

## 5.2. DATOS DEL PENETRÓMETRO

### *Penetrómetro (lb/f) a los 0 días*

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	1,8	2	0,6
2	t1a1i2	1	0,2	1
3	t1a2i1	2	2,5	1
4	t1a2i2	2,5	0,1	0,9
5	t1a3i1	1	0,5	1
6	t1a3i2	0,1	0,5	0,9
7	t2a1i1	1,1	1,1	1
8	t2a1i2	0,6	0,5	0,4
9	t2a2i1	0,7	0,6	1,2
10	t2a2i2	1	0,5	0,5
11	t2a3i1	1,1	1	1,5
12	t2a3i2	0,8	0,6	0,7
13	t3a1i1	0,5	1,3	1,9
14	t3a1i2	0,8	0,8	1,1
15	t3a2i1	0,6	1,8	1,2
16	t3a2i2	1	1,1	0,9
17	t3a3i1	1,8	1	1,7
18	t3a3i2	1,2	1,7	0,3

### *Penetro metro (lb/f) a los 3 días*

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	2	0,8	3,5
2	t1a1i2	0,1	0,5	0,7
3	t1a2i1	1,6	1,7	1
4	t1a2i2	1	0,1	0,9
5	t1a3i1	0,6	1,5	1,7
6	t1a3i2	1,2	0,4	0,4
7	t2a1i1	3,7	4,2	1,9
8	t2a1i2	2,2	2,1	1,7
9	t2a2i1	2,7	3,6	3,1
10	t2a2i2	2,5	1,8	2,7
11	t2a3i1	3,7	3,7	3,7
12	t2a3i2	2,6	2,7	2,9
13	t3a1i1	4,7	4	4,2
14	t3a1i2	2,7	3,5	2,2
15	t3a2i1	4,2	3,7	1,5
16	t3a2i2	2,7	2,7	1,7
17	t3a3i1	3,6	3,7	3,7
18	t3a3i2	3,2	3,2	2,5

***Penetro metro (lb/f) a los 6 días***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	3,2	3	2,7
2	t1a1i2	3,9	1,1	0,5
3	t1a2i1	2,7	2,5	3,2
4	t1a2i2	0,9	1,5	0,5
5	t1a3i1	1,7	3,8	2,5
6	t1a3i2	1,4	0,6	1,9
7	t2a1i1	3,2	3,2	3,5
8	t2a1i2	1,6	2,4	1,4
9	t2a2i1	2,7	3,2	3,2
10	t2a2i2	1,5	2,2	2,7
11	t2a3i1	2,7	1	3,7
12	t2a3i2	2,2	2,5	1,8
13	t3a1i1	2,6	3	2,2
14	t3a1i2	1,2	1,2	2,5
15	t3a2i1	3,4	2	2,5
16	t3a2i2	2,5	2,2	1
17	t3a3i1	2,2	1,6	2,5
18	t3a3i2	1,9	1,5	0,7

***Penetro metro (lb/f) a los 9 días***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	2	2,2	2
2	t1a1i2	1,4	1,8	0,5
3	t1a2i1	2,2	2,2	2,1
4	t1a2i2	0,6	1,7	2,2
5	t1a3i1	2,2	1,8	2,3
6	t1a3i2	1,5	1,4	1,7
7	t2a1i1	5,6	2	2,6
8	t2a1i2	0,7	1,5	1,2
9	t2a2i1	2	2,5	2
10	t2a2i2	0,7	1,5	1,1
11	t2a3i1	2	1,3	3
12	t2a3i2	1	0,6	1,6
13	t3a1i1	2	1,8	2,5
14	t3a1i2	1,7	0,9	1,2
15	t3a2i1	2,3	5,6	2,5
16	t3a2i2	1,7	1,2	0,7
17	t3a3i1	1,5	2	2,2
18	t3a3i2	1,2	1,2	1,2

***Penetro metro (lb/f) a los 12 días***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	3	2,1	3,5
2	t1a1i2	2,5	2,8	1,2
3	t1a2i1	2,7	3,3	3,5
4	t1a2i2	2	2,2	1,3
5	t1a3i1	2,6	2,4	2,5
6	t1a3i2	2,5	2,9	1,3
7	t2a1i1	2,9	3	2,2
8	t2a1i2	1,7	2,2	1,5
9	t2a2i1	2,7	2,5	2
10	t2a2i2	1,8	1	1,9
11	t2a3i1	2,5	2,7	2,7
12	t2a3i2	1,9	1,7	1,6
13	t3a1i1	2,4	2,3	2,3
14	t3a1i2	1,7	2	2
15	t3a2i1	2,8	2,3	2,7
16	t3a2i2	1,5	2,2	1,7
17	t3a3i1	2,5	2,2	2,4
18	t3a3i2	1,2	1,6	1,9

***Penetro metro (lb/f) a los 15 días***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	2	2,4	2,5
2	t1a1i2	0,9	1,6	1,4
3	t1a2i1	2,2	2,7	3
4	t1a2i2	0,6	1,2	2
5	t1a3i1	2,2	2,2	2,8
6	t1a3i2	1,7	1,2	1,4
7	t2a1i1	2,8	3	2,7
8	t2a1i2	0,7	1,5	1,3
9	t2a2i1	2,2	2,5	3,,2
10	t2a2i2	1,7	2	2,2
11	t2a3i1	2,2	1,8	2,6
12	t2a3i2	1,3	1,6	2
13	t3a1i1	2,2	2,7	2,6
14	t3a1i2	1,2	1,7	0,8
15	t3a2i1	2,4	2,5	3
16	t3a2i2	1,2	1,2	1,5
17	t3a3i1	2,3	3	1,5
18	t3a3i2	1,7	1,7	2,7

***Penetro metro (lb/f) a los 18 días***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	3	2,4	3,1
2	t1a1i2	5,8	0,6	1,3
3	t1a2i1	3	2,3	2,9
4	t1a2i2	1	5,6	1,5
5	t1a3i1	2,3	2,5	2,7
6	t1a3i2	1,2	1,2	1,5
7	t2a1i1	2,7	2	2,4
8	t2a1i2	0,7	1,2	0,7
9	t2a2i1	2,3	2,2	2,2
10	t2a2i2	1,3	0,7	1
11	t2a3i1	2	2,7	2,7
12	t2a3i2	1,1	1,5	1,6
13	t3a1i1	2,7	2,3	2,8
14	t3a1i2	1	1,4	1,4
15	t3a2i1	2,6	2,6	2
16	t3a2i2	1,2	1,5	1,4
17	t3a3i1	1,9	2,5	2,2
18	t3a3i2	1,3	1,7	1,2

***Penetro metro (lb/f) a los 21 días***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	3	1,5	2,7
2	t1a1i2	0,5	1,2	0,4
3	t1a2i1	1,7	2,5	2,5
4	t1a2i2	1,4	1,5	1,5
5	t1a3i1	2,7	2,5	2,5
6	t1a3i2	1,6	0,4	0,3
7	t2a1i1	2,7	2,7	2
8	t2a1i2	1	0,3	1,2
9	t2a2i1	2,5	2,5	2,4
10	t2a2i2	1,7	0,4	1
11	t2a3i1	2,2	2,4	2,7
12	t2a3i2	1,7	0,5	1,7
13	t3a1i1	2,3	2,5	2,3
14	t3a1i2	1,5	0,7	0,5
15	t3a2i1	3	2,3	2,1
16	t3a2i2	0,8	1,2	0,3
17	t3a3i1	2,5	2	2,4
18	t3a3i2	1,2	0,4	0,8

### 5.3. DATOS DE LOS GRADOS BRIX

#### *Grados Brix a los 0 días*

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	4	4	3,7
2	t1a1i2	4,9	5,3	6,6
3	t1a2i1	4,1	4,5	4,2
4	t1a2i2	5,4	5,6	6,6
5	t1a3i1	4	4,1	4
6	t1a3i2	4,5	5,1	5
7	t2a1i1	3,5	4	4
8	t2a1i2	4,4	4,6	5,2
9	t2a2i1	4,2	2,2	3,2
10	t2a2i2	6	3,1	5,3
11	t2a3i1	4,4	3,8	2,9
12	t2a3i2	5,7	4,5	4,2
13	t3a1i1	4	3,8	3,1
14	t3a1i2	3,8	4,6	5,5
15	t3a2i1	3	3,6	3,5
16	t3a2i2	2,7	4,6	4,6
17	t3a3i1	3,5	3,6	3,1
18	t3a3i2	5,3	4,8	4,7

#### *Grados Brix a los 3 días*

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	4	4,1	3,6
2	t1a1i2	4,9	4,8	4,9
3	t1a2i1	3,9	3,8	3,4
4	t1a2i2	4,8	5	5,8
5	t1a3i1	4,2	4	4,9
6	t1a3i2	4,9	4,5	5
7	t2a1i1	4,3	4,2	3,6
8	t2a1i2	4,3	4,8	5
9	t2a2i1	4	3,8	4,1
10	t2a2i2	4,8	4,5	4
11	t2a3i1	4,2	4,3	2,9
12	t2a3i2	4,1	5	7,1
13	t3a1i1	2,3	3,5	4,2
14	t3a1i2	5,3	4,2	3,2
15	t3a2i1	4,3	4,6	3,6
16	t3a2i2	2,4	3,8	5,8
17	t3a3i1	3,8	3,8	3
18	t3a3i2	6,1	5	4,6

***Grados Brix a los 6 días***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	4	4,1	3,9
2	t1a1i2	6,7	5	3,8
3	t1a2i1	3,8	4,1	3,3
4	t1a2i2	5,9	5,4	5,3
5	t1a3i1	4,5	3,8	4,2
6	t1a3i2	4,8	5,3	5,6
7	t2a1i1	3,7	3,9	5,1
8	t2a1i2	5,4	5,1	4,9
9	t2a2i1	4	3,8	5,2
10	t2a2i2	5,1	5,6	5,5
11	t2a3i1	4,2	4,2	4,2
12	t2a3i2	5,2	5,4	4,8
13	t3a1i1	3,6	3,9	4,5
14	t3a1i2	5,5	5,4	4,6
15	t3a2i1	4,3	3,3	4
16	t3a2i2	5,5	5,9	4,7
17	t3a3i1	3,5	4,2	4,2
18	t3a3i2	6,4	5,1	5,3

***Grados Brix a los 9 días***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	4	3,4	4
2	t1a1i2	5,5	5,2	5,1
3	t1a2i1	4,1	4,3	4,4
4	t1a2i2	4,6	4,9	6,3
5	t1a3i1	4	4	4,1
6	t1a3i2	5	5,5	5,5
7	t2a1i1	4,1	3,9	4,4
8	t2a1i2	6,6	5,4	5,6
9	t2a2i1	4,2	4,4	4,1
10	t2a2i2	4,7	5,2	5,5
11	t2a3i1	3,9	4,1	4,3
12	t2a3i2	5,4	5,4	5,4
13	t3a1i1	4,5	4,3	4,1
14	t3a1i2	5,4	5,7	4,4
15	t3a2i1	4,2	4,3	4,3
16	t3a2i2	5,3	4,7	5,2
17	t3a3i1	4,4	4,2	4,3
18	t3a3i2	6,1	4,7	4,9

***Grados Brix a los 12 días***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	4	4,4	4,3
2	t1a1i2	6	4,9	6
3	t1a2i1	4	3,7	3,7
4	t1a2i2	5,4	4,9	4,2
5	t1a3i1	4,4	3,6	5,4
6	t1a3i2	5,4	5,5	6
7	t2a1i1	4,4	4,1	4
8	t2a1i2	5,7	5,6	4,4
9	t2a2i1	3,2	4,2	4,3
10	t2a2i2	5,9	5,4	5,4
11	t2a3i1	4,6	4,3	3,8
12	t2a3i2	6,1	5,2	5,3
13	t3a1i1	4,5	5	4,2
14	t3a1i2	5,8	5,2	5,5
15	t3a2i1	3,8	4,3	4,3
16	t3a2i2	5,3	5,4	5,1
17	t3a3i1	4,6	4	3,8
18	t3a3i2	5,8	4,6	5,7

***Grados Brix a los 15 días***

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	4	4	3,5
2	t1a1i2	5,2	4,6	4,8
3	t1a2i1	4,5	3,9	3,8
4	t1a2i2	5,2	5	4,6
5	t1a3i1	4,2	3,9	4,7
6	t1a3i2	4,7	4,5	4,7
7	t2a1i1	4,2	3,3	3,8
8	t2a1i2	5,2	4,5	5,7
9	t2a2i1	3,5	3,8	4,5
10	t2a2i2	5	5,8	5,8
11	t2a3i1	3,6	4,4	4,3
12	t2a3i2	5,4	6,1	5,8
13	t3a1i1	4,4	3,4	4
14	t3a1i2	5,2	5,2	4,5
15	t3a2i1	3,6	3,9	4,1
16	t3a2i2	5,3	5,6	4,7
17	t3a3i1	4,2	4,3	4
18	t3a3i2	5,6	6,2	4,8



**Grados Brix a los 18 días**

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	4	4,2	4,6
2	t1a1i2	4,3	5,4	5,5
3	t1a2i1	4,2	4,4	3,7
4	t1a2i2	5,4	4	6,3
5	t1a3i1	3,6	4,1	4,3
6	t1a3i2	5,1	4,7	4,7
7	t2a1i1	4,5	3,6	4,3
8	t2a1i2	4,8	5,4	5,6
9	t2a2i1	4,4	4,1	3,5
10	t2a2i2	4,6	5,7	4,5
11	t2a3i1	3,9	4,2	3,9
12	t2a3i2	4,8	5,5	5,6
13	t3a1i1	3,8	3,7	4,5
14	t3a1i2	4,7	4,7	4,6
15	t3a2i1	4,6	4,1	3,8
16	t3a2i2	4,7	4,6	5,3
17	t3a3i1	4,7	3,4	5,1
18	t3a3i2	4,7	5,4	5,5

**Grados Brix a los 21 días**

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	5	3,3	3,7
2	t1a1i2	4,6	5	5,7
3	t1a2i1	3,8	4,2	3,6
4	t1a2i2	5,5	5,4	5,4
5	t1a3i1	4	3,7	3,5
6	t1a3i2	6,8	5,5	5,4
7	t2a1i1	4,2	4,4	3,8
8	t2a1i2	4,6	4,4	5
9	t2a2i1	4,3	4,1	3,6
10	t2a2i2	7,8	4,2	4,2
11	t2a3i1	4,1	3,5	4,5
12	t2a3i2	4,8	4,3	5,6
13	t3a1i1	4,3	3,4	4,1
14	t3a1i2	4,8	4,5	5
15	t3a2i1	3,9	4,4	4,3
16	t3a2i2	5,1	5,5	5
17	t3a3i1	4,7	4,1	4,3
18	t3a3i2	6,5	5,1	4,6

#### 5.4. DATOS DE LAS ENFERMEDADES

##### *Porcentaje de enfermedades a los 15 días*

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	0	0	0
2	t1a1i2	10	5	0
3	t1a2i1	0	0	0
4	t1a2i2	0	0	0
5	t1a3i1	0	0	0
6	t1a3i2	0	0	10
7	t2a1i1	0	0	0
8	t2a1i2	5	8	10
9	t2a2i1	0	0	0
10	t2a2i2	0	0	0
11	t2a3i1	0	0	0
12	t2a3i2	0	0	0
13	t3a1i1	0	0	0
14	t3a1i2	0	0	10
15	t3a2i1	0	0	0
16	t3a2i2	0	5	0
17	t3a3i1	0	0	0
18	t3a3i2	0	0	0

##### *Porcentaje de enfermedades a los 24 días*

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	0	10	0
2	t1a1i2	90	100	100
3	t1a2i1	10	0	0
4	t1a2i2	90	50	90
5	t1a3i1	10	10	0
6	t1a3i2	100	100	90
7	t2a1i1	0	0	0
8	t2a1i2	100	100	100
9	t2a2i1	0	0	0
10	t2a2i2	40	90	90
11	t2a3i1	0	0	0
12	t2a3i2	90	0	50
13	t3a1i1	0	0	0
14	t3a1i2	75	0	100
15	t3a2i1	0	0	0
16	t3a2i2	80	5	80
17	t3a3i1	0	0	0
18	t3a3i2	95	0	90

### 5.5. DATOS DE LOS DÍAS EN PERCHA

Tratamiento		Repeticiones		
No.	Código	I	II	III
1	t1a1i1	24	24	24
2	t1a1i2	19	17	17
3	t1a2i1	24	24	24
4	t1a2i2	18	24	17
5	t1a3i1	24	24	24
6	t1a3i2	16	16	18
7	t2a1i1	24	24	24
8	t2a1i2	16	18	18
9	t2a2i1	24	24	24
10	t2a2i2	24	22	22
11	t2a3i1	24	24	24
12	t2a3i2	22	20	24
13	t3a1i1	24	24	24
14	t3a1i2	18	18	18
15	t3a2i1	24	24	24
16	t3a2i2	23	24	21
17	t3a3i1	24	24	24
18	t3a3i2	16	20	21

## VI RESPALDO FOTOGRÁFICO

### *6.1. Cosecha índice 1 verde pintón, e índice 2 rojo*



## ***6.2. Empacado en el laboratorio***



### ***6.3. Etiquetado***



#### ***6.4. Toma de dato***



### *6.5. Almacenado en las cámaras frías*

